

Procedimiento de recuperación de la Land Surface Temperture (LST) y el Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) con imágenes de Landsat-8 en QGIS

ABRIL 2019



Universitat Politècnica de Catalunya

Centre de Política de Sòl i Valoracions

REPORT

Este documento forma parte de una serie de guías para la utilización de imágenes satelitales en los estudios territoriales. Particularmente, este documento presenta el procedimiento para calcular la Land Surface Temperature (LST) y el Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) con imágenes del satélite Landsat-8 OLI/TIRS con las herramientas de QGIS.

Realización

Alan García Haro
Arquitecto
Máster en Estudios Avanzados en Arquitectura (UPC)

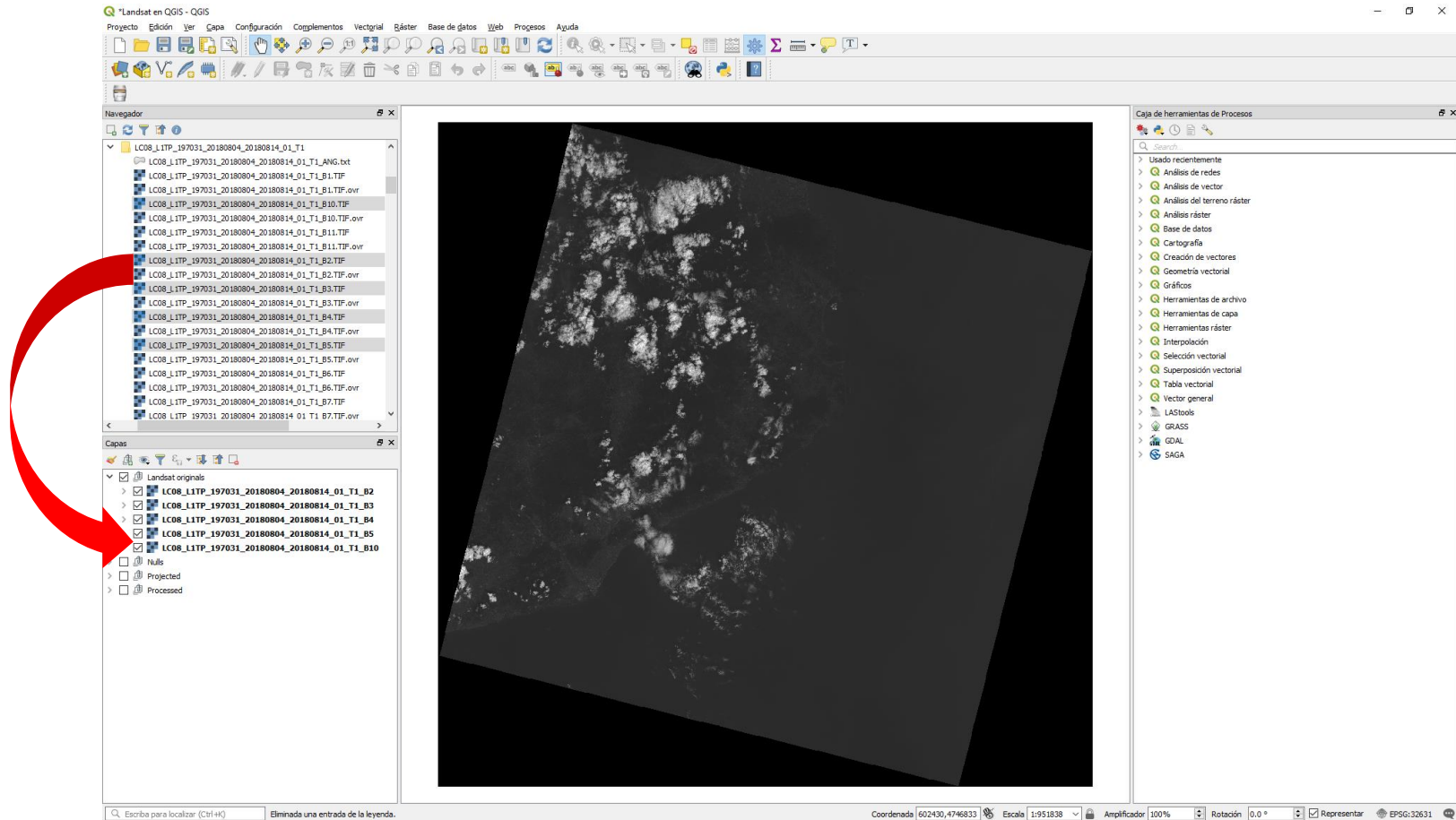
ABRIL 2019

Cálculo de LST y NDVI desde imágenes de Landsat-8 con QGIS

Alan García-Haro
alangarciaharo@gmail.com
Abril 2019

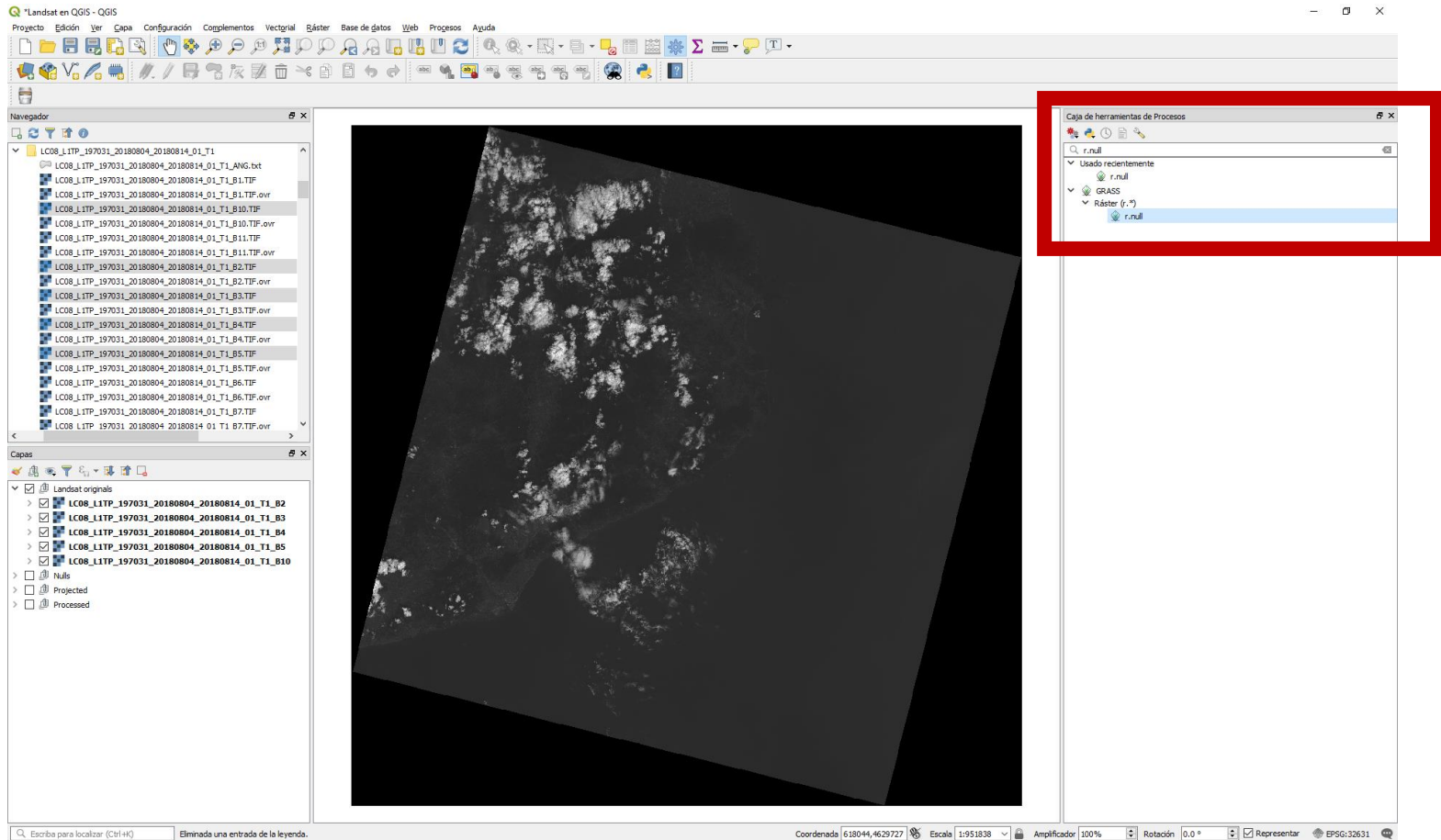
Arrastrar bandas Landsat a QGIS

B2, B3, B4, B5, B10

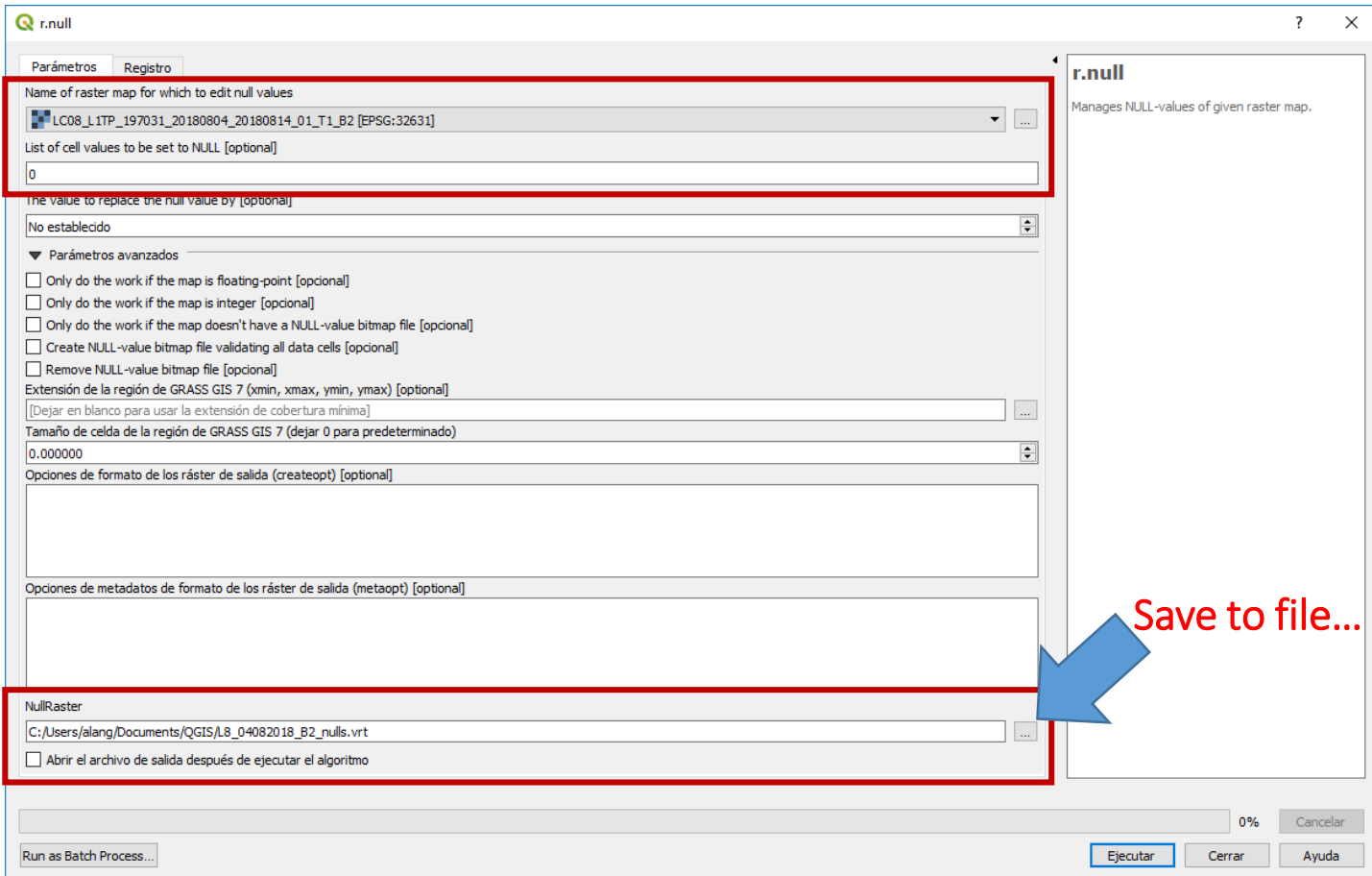


Convertir 0 a nulos

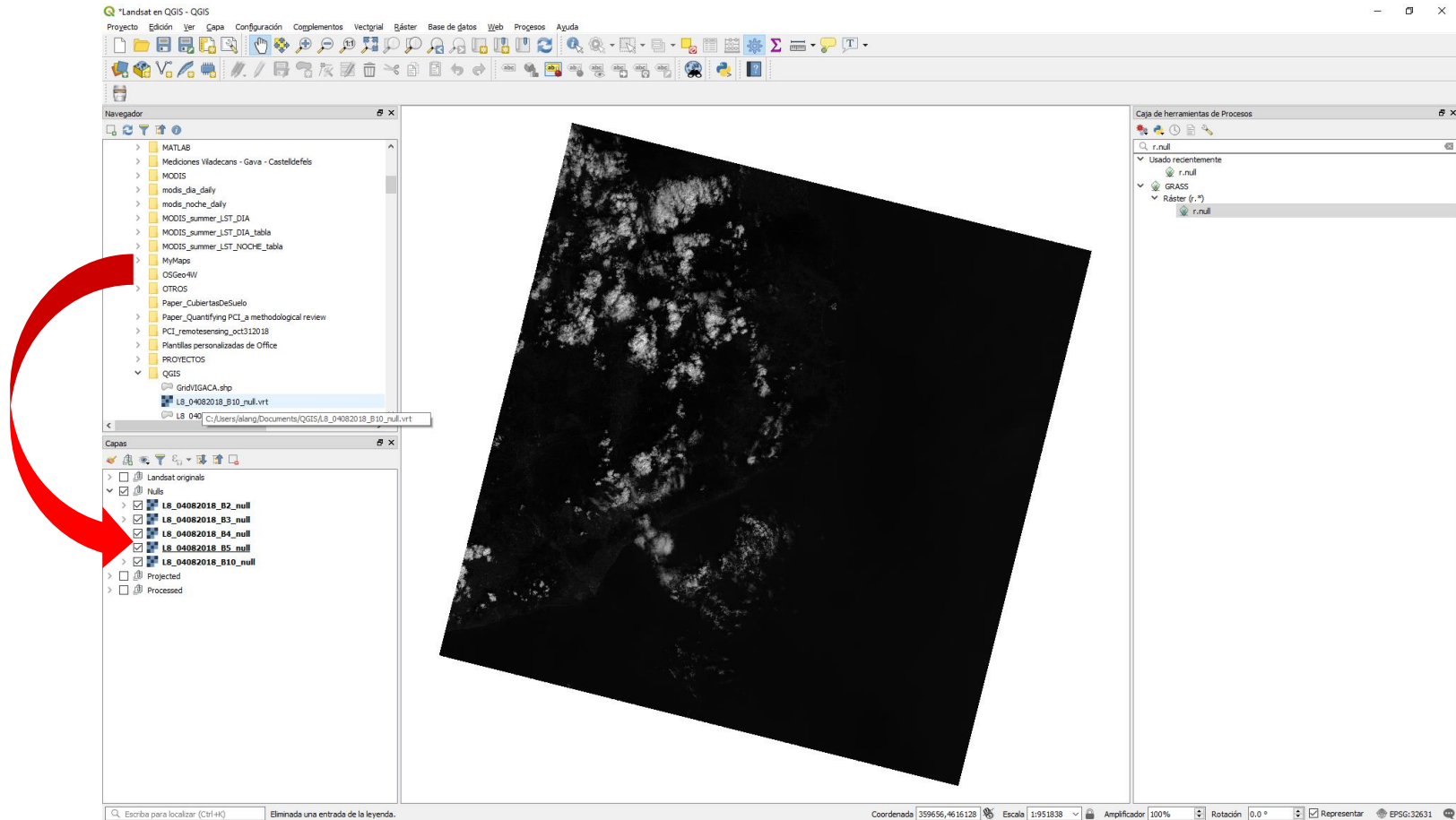
Herramienta *r.null*



- Elegir banda
- List of cell values to be set to NULL = 0
- Save to file...
- Desmarcar “Abrir el archivo...”
- Ejecutar
- REPETIR PARA LAS BANDAS CARGADAS

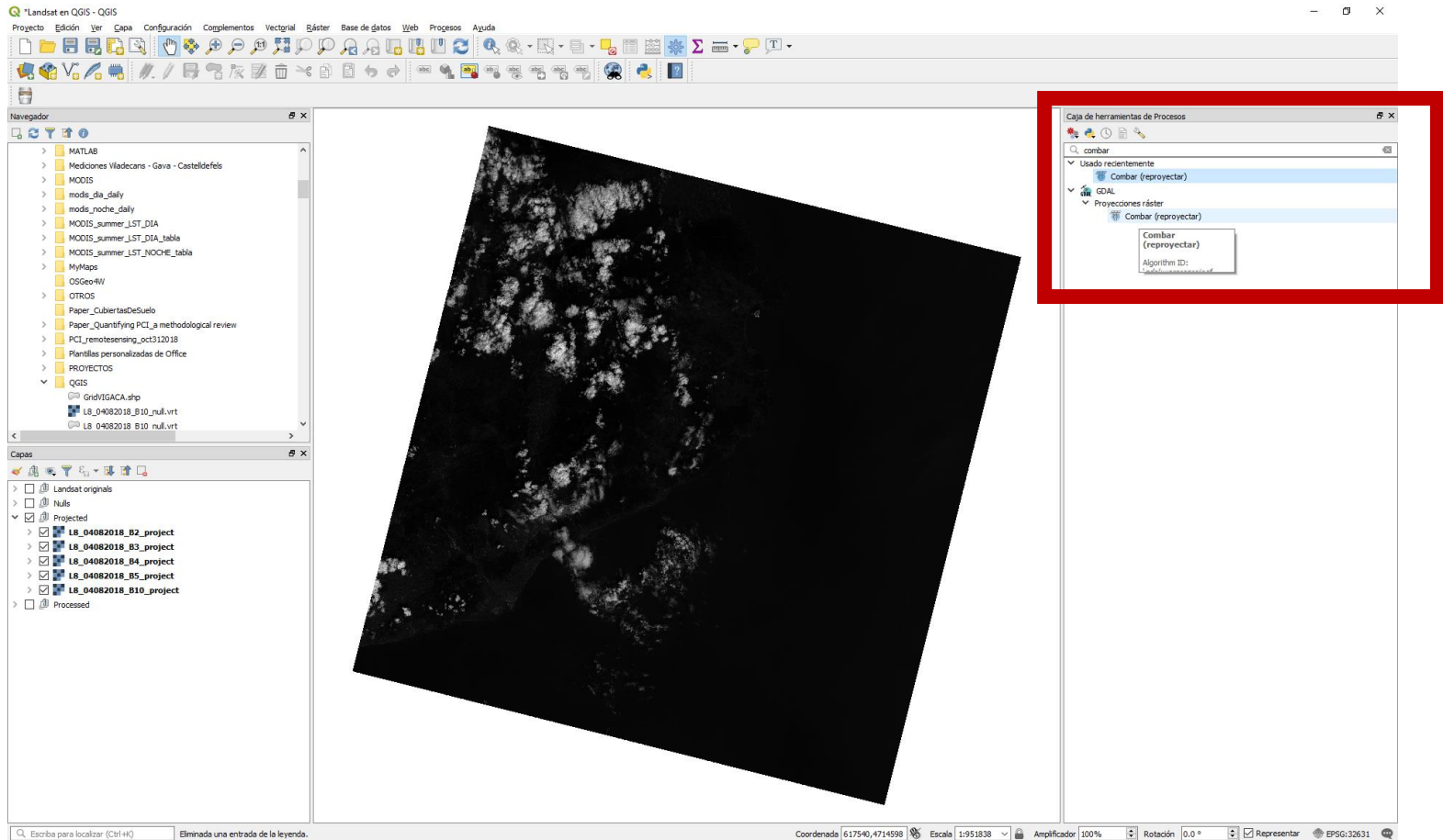


Arrastrar Bandas con NULLS a QGIS



Proyectar a coordenadas de trabajo

Herramienta *Combar* (*reproyectar*)



- Elegir banda con nulos
- Definir coordenadas de salida (ver imagen)
- Save to file...
- Desmarcar “Abrir el archivo...”

Combar (Reproyectar)

Capa de entrada
L8_04082018_B2_null [EPSG:32631]

SRC de origen (opcional)

SRC objetivo
EPSG:25831 - ETRS89 / UTM zone 31N

Método de remuestreo a usar
Vecino más cercano

Valor de sin datos para las bandas de salida (opcional)
No establecido

Resolución del archivo de salida en las unidades georreferenciadas de destino (opcional)
No establecido

Parámetros avanzados
Parámetros adicionales de creación (opcional)
Perfil Predeterminado

Nombre	Valor
--------	-------

Validar Ayuda

Tipo de datos de salida
Float32

Extensión georreferenciada del archivo de salida a crear (xmin, xmax, ymin, ymax) (opcional)
[Dejar en blanco para usar la extensión de cobertura mínima]

SRC de la extensión del ráster de destino (opcional)

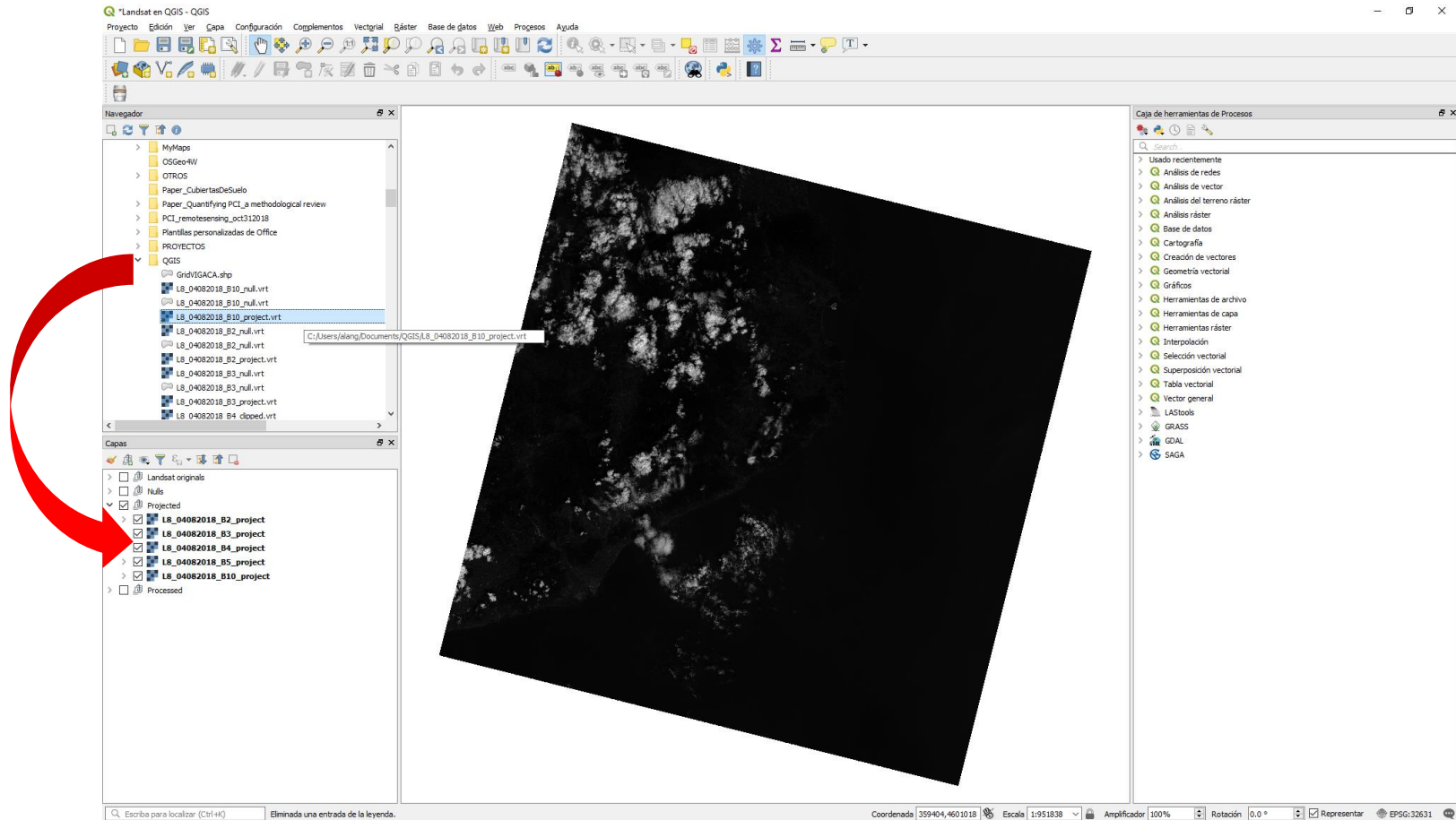
Reproyectada
C:/Users/alang/Documents/QGIS/L8_04082018_B2_projected.vrt

Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo

Comando a ser ejecutado:
gdalwarp -t_srs EPSG:25831 -r near -ot Float32 -of VRT C:/Users/alang/Documents/QGIS/L8_04082018_B2_null.vrt C:/Users/alang/Documents/QGIS/L8_04082018_B2_projected.vrt

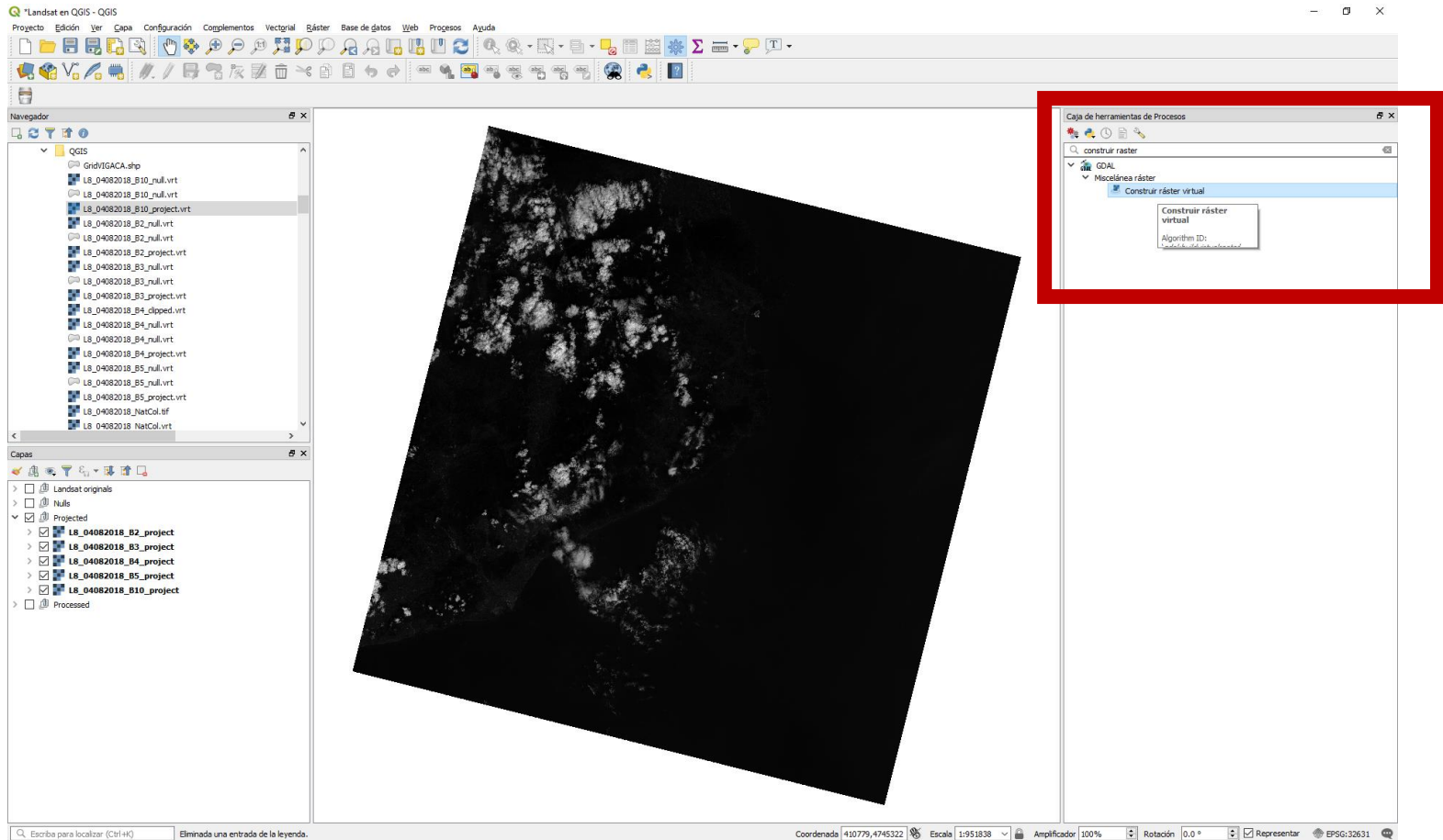
Run as Batch Process... Ejecutar en segundo plano Cerrar Ayuda

Abrir Bandas reproyectadas en QGIS

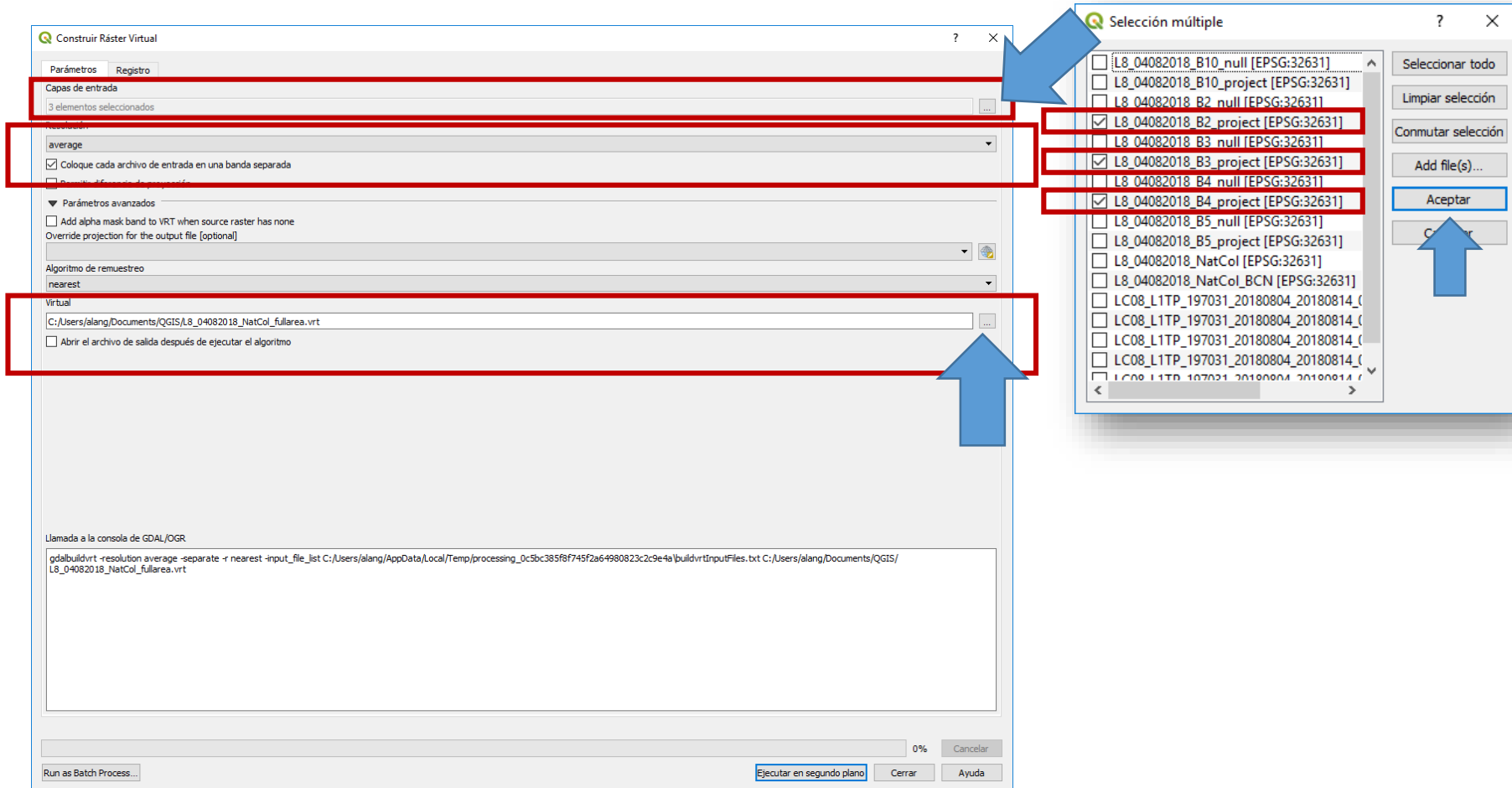


Generar imagen de color natural

Herramienta *Construir raster virtual*

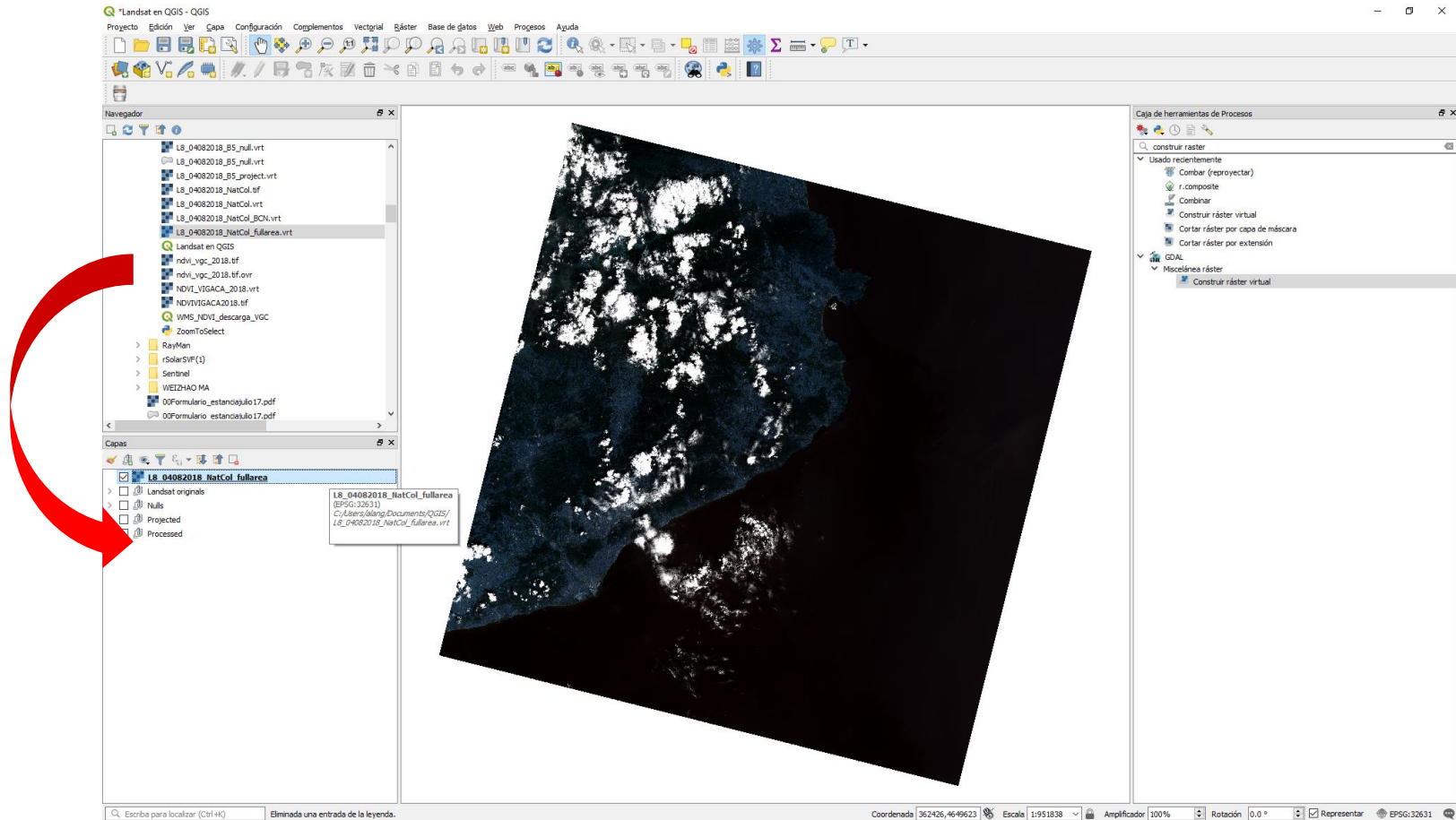


- Elegir bandas de entrada (B2, B3 y B4 proyectadas)
- Marcar Coloque cada archivo de salida en una banda separada
- Save to file... y desmarcar Abrir el archivo.....



Abrir imagen resultante de la composición de Bandas

- Si no se ve en color natural, editar orden de bandas
- Doble click sobre la capa a editar



Banda roja = Banda 3
Banda verde = Banda 2
Banda azul = Banda 1

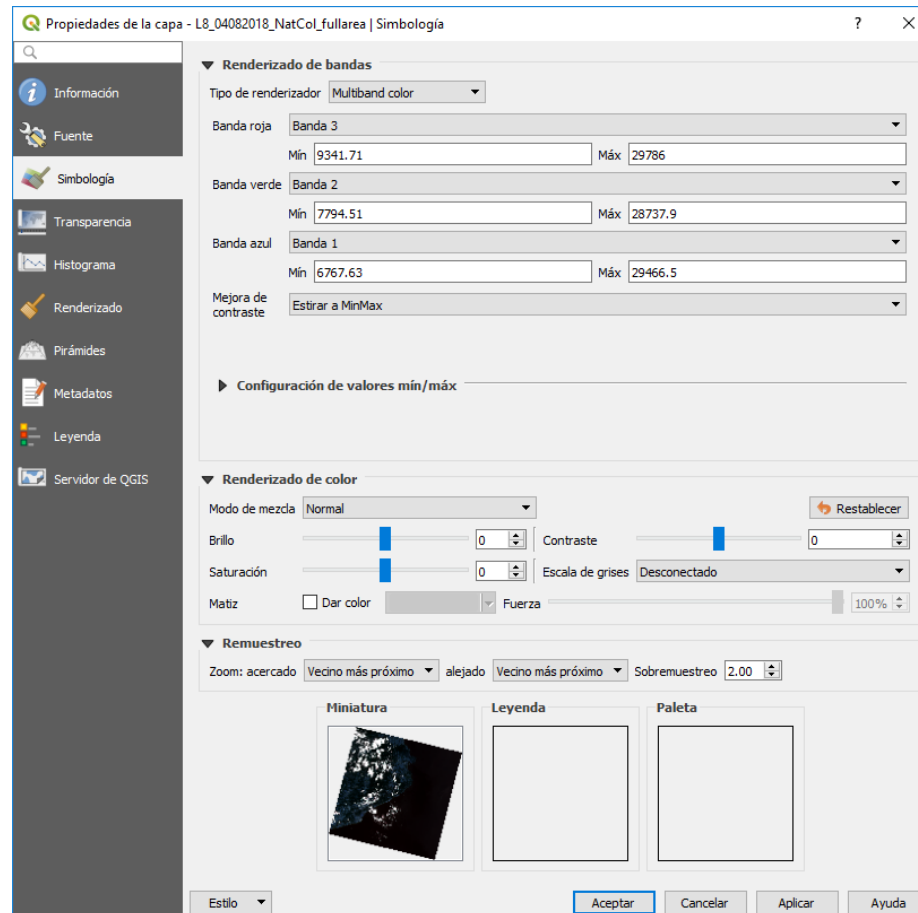
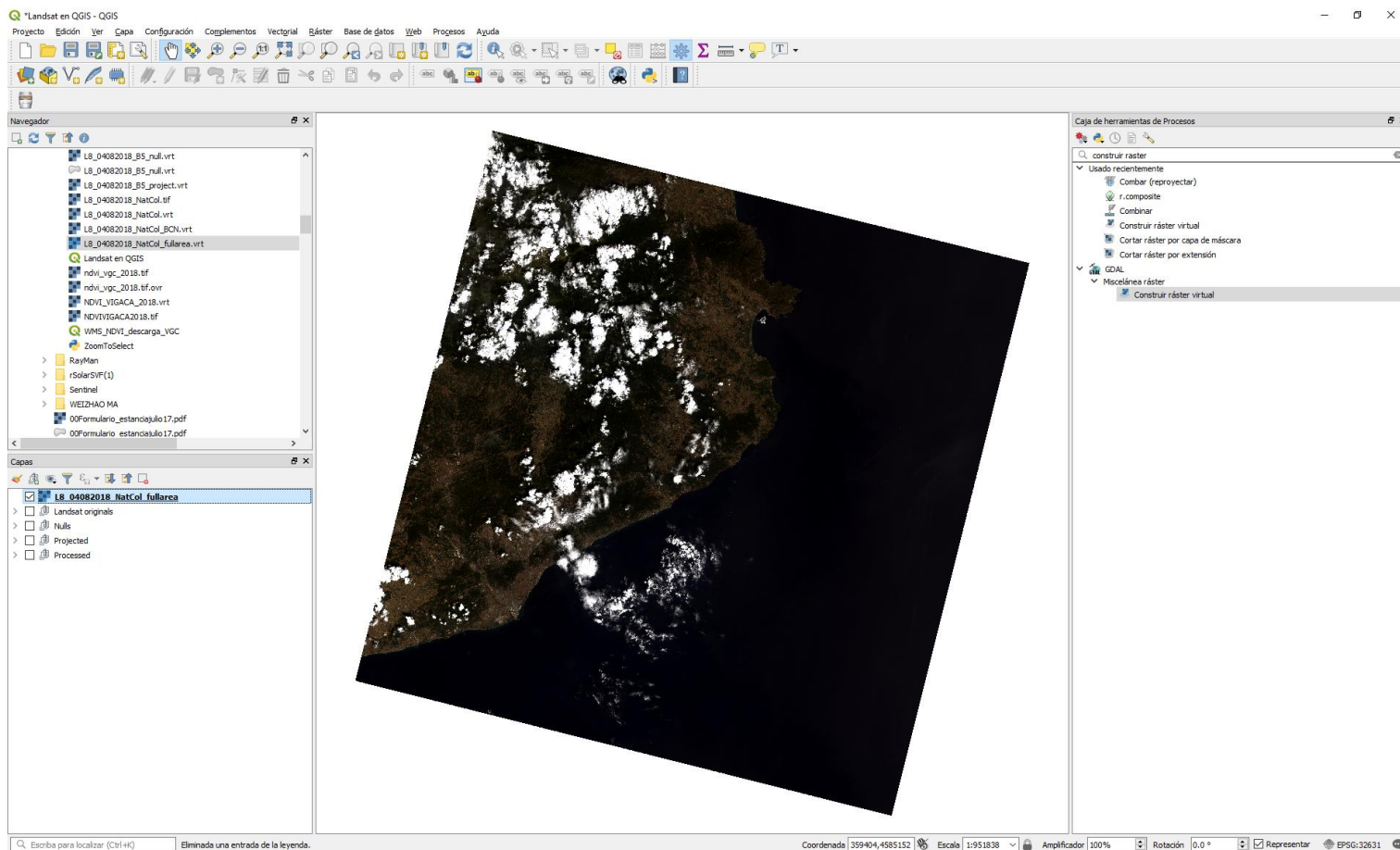
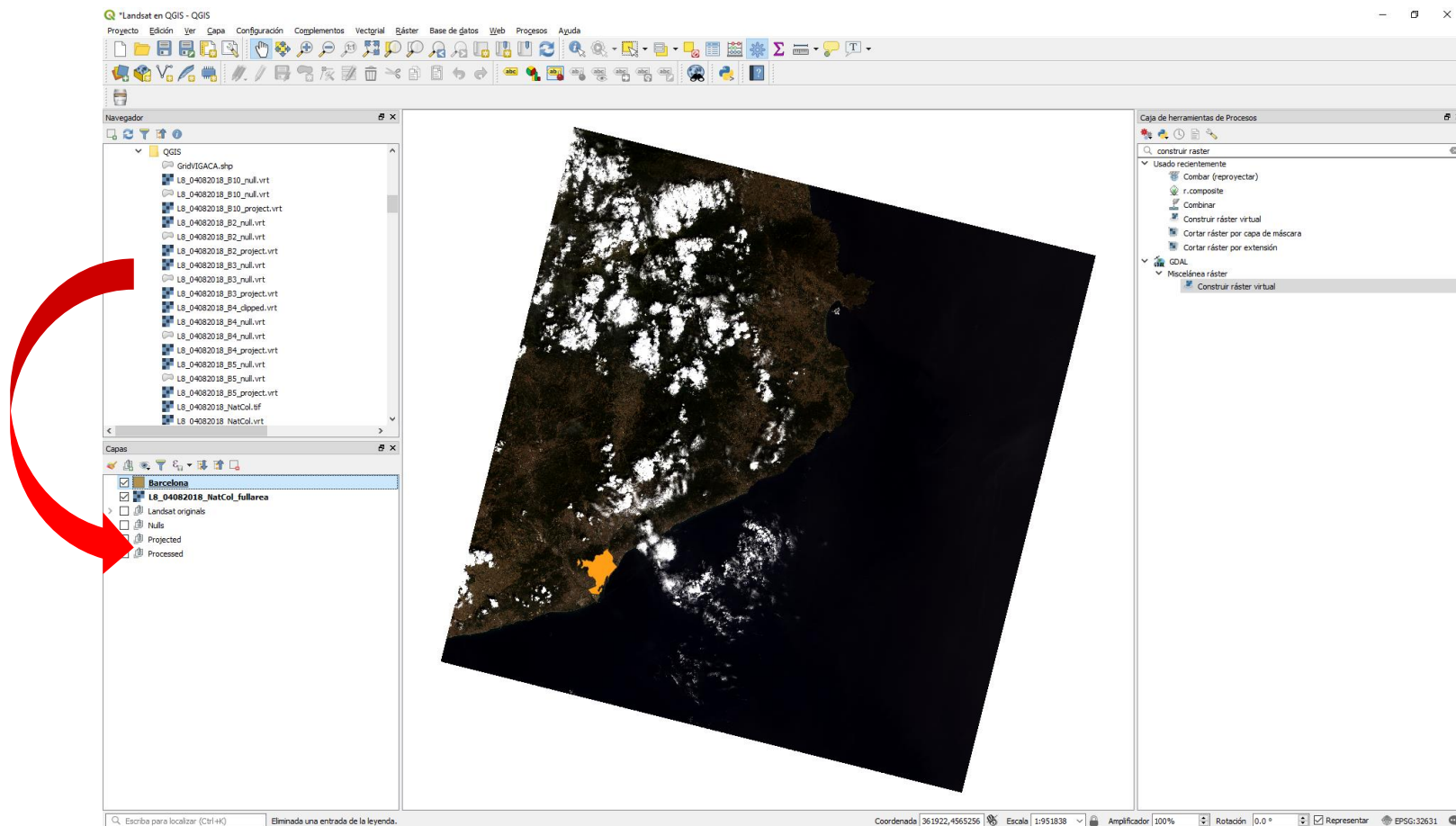


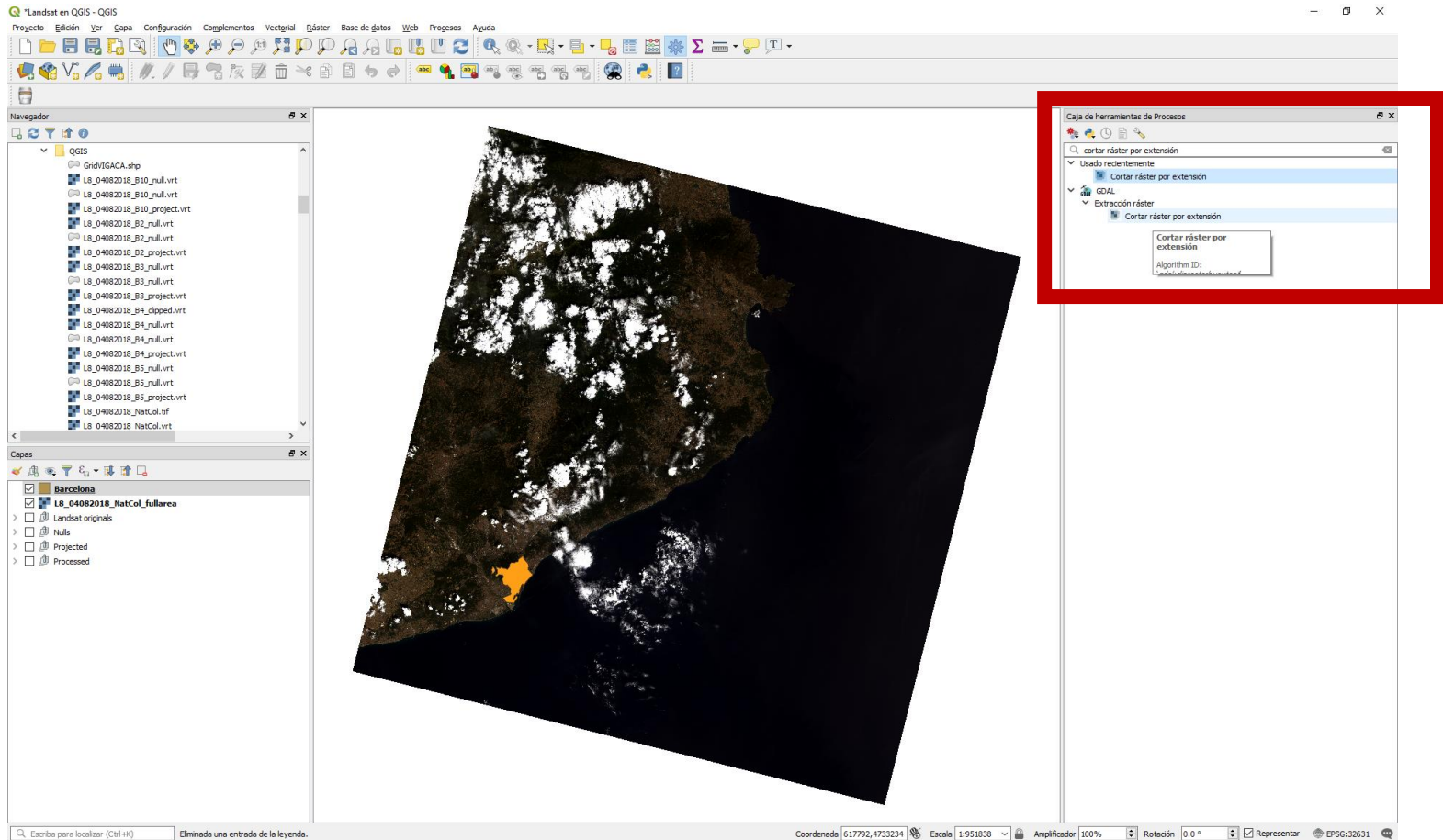
Imagen a color natural
(Cuando se corte el área de estudio se percibirá mejor el color).



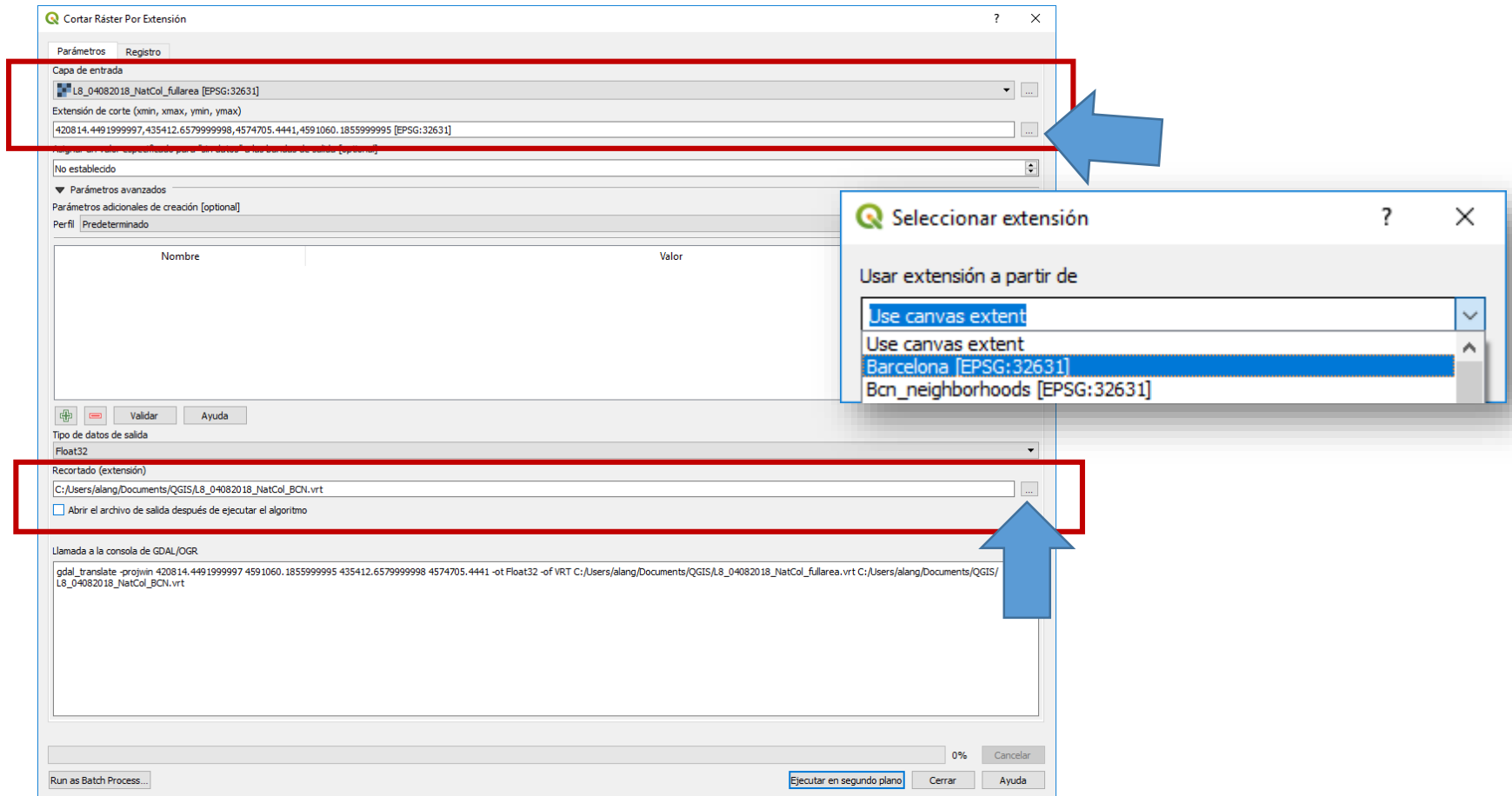
Abrir polígono de área de estudio



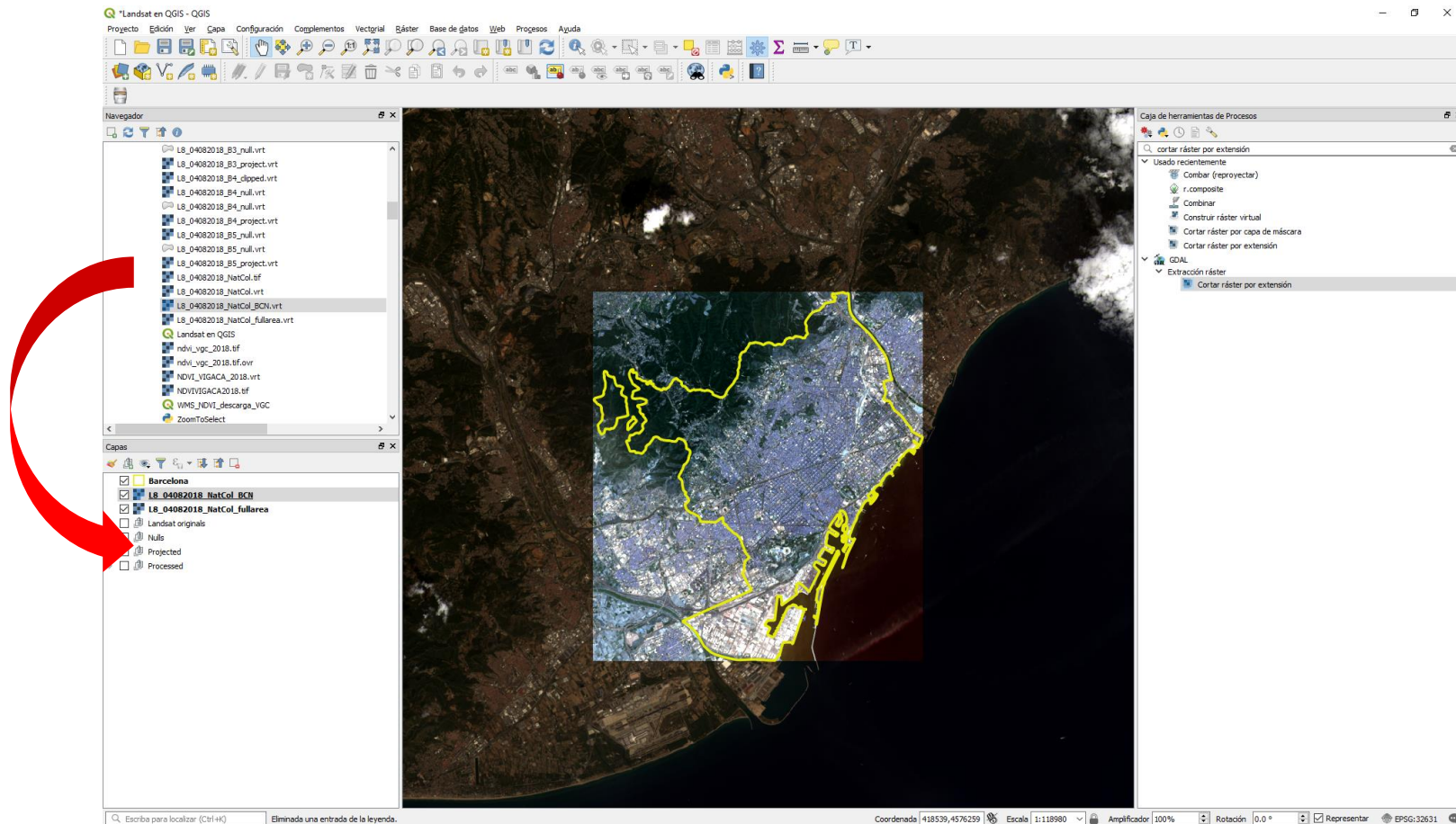
Herramienta *Cortar ráster por extensión*



- Seleccionar ráster a cortar (Natural colo, B4, B5 y B10)
- Seleccionar polígono de área de estudio
- Save to file... y desmarcar Abrir el archivo.....



Abrir ráster cortado
(En color natural ajustar orden de bandes de nuevo si es necesario)



Banda roja = Banda 3

Banda verde = Banda 2

Banda azul = Banda 1

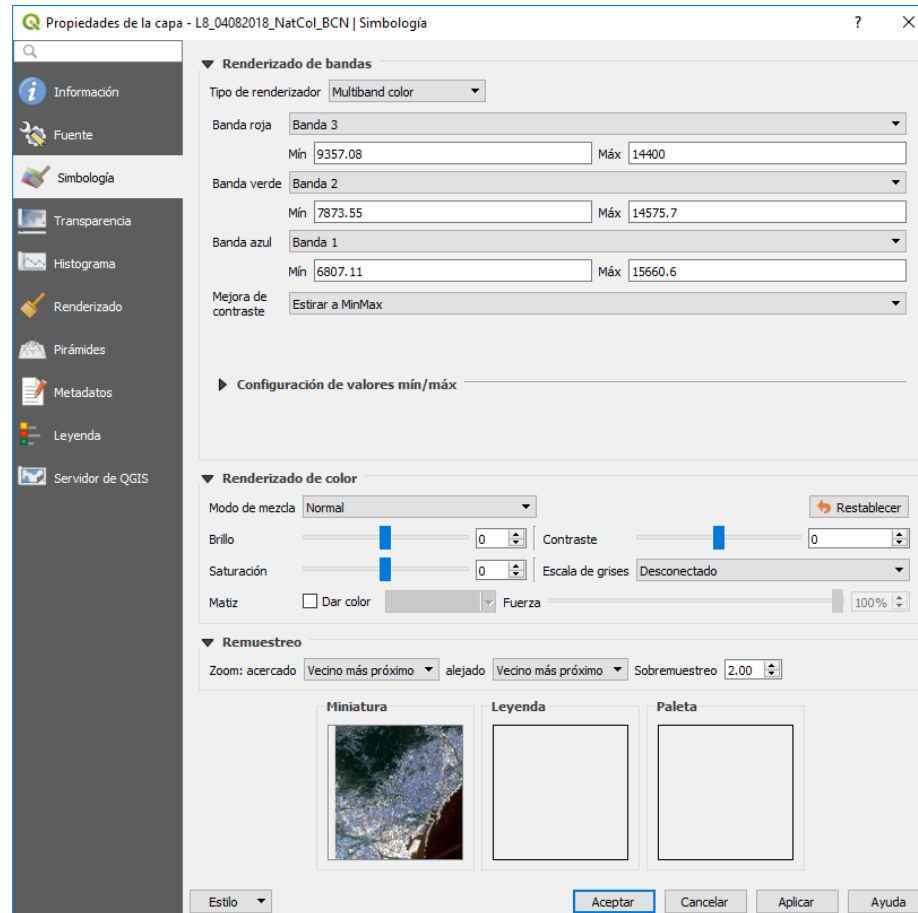
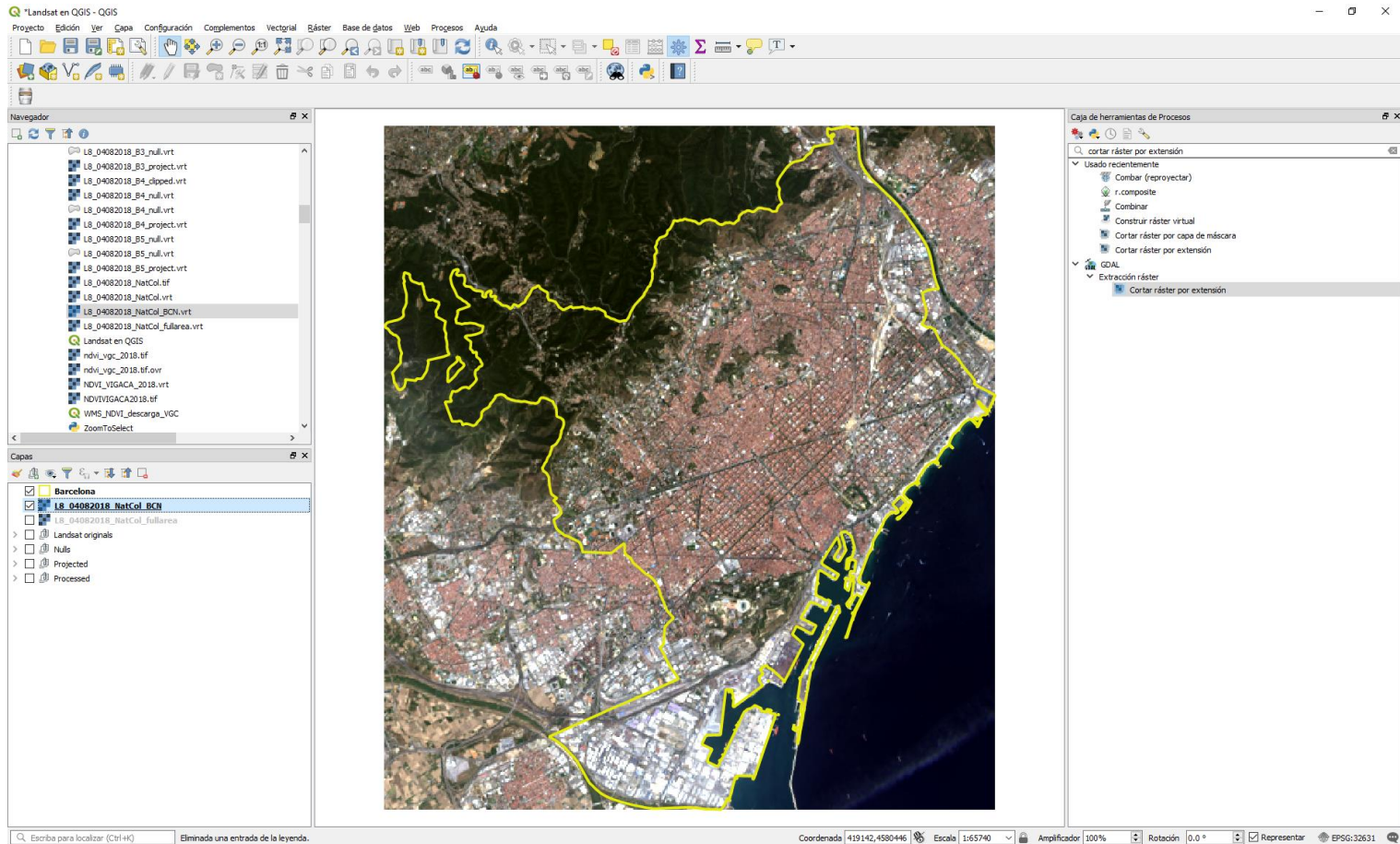
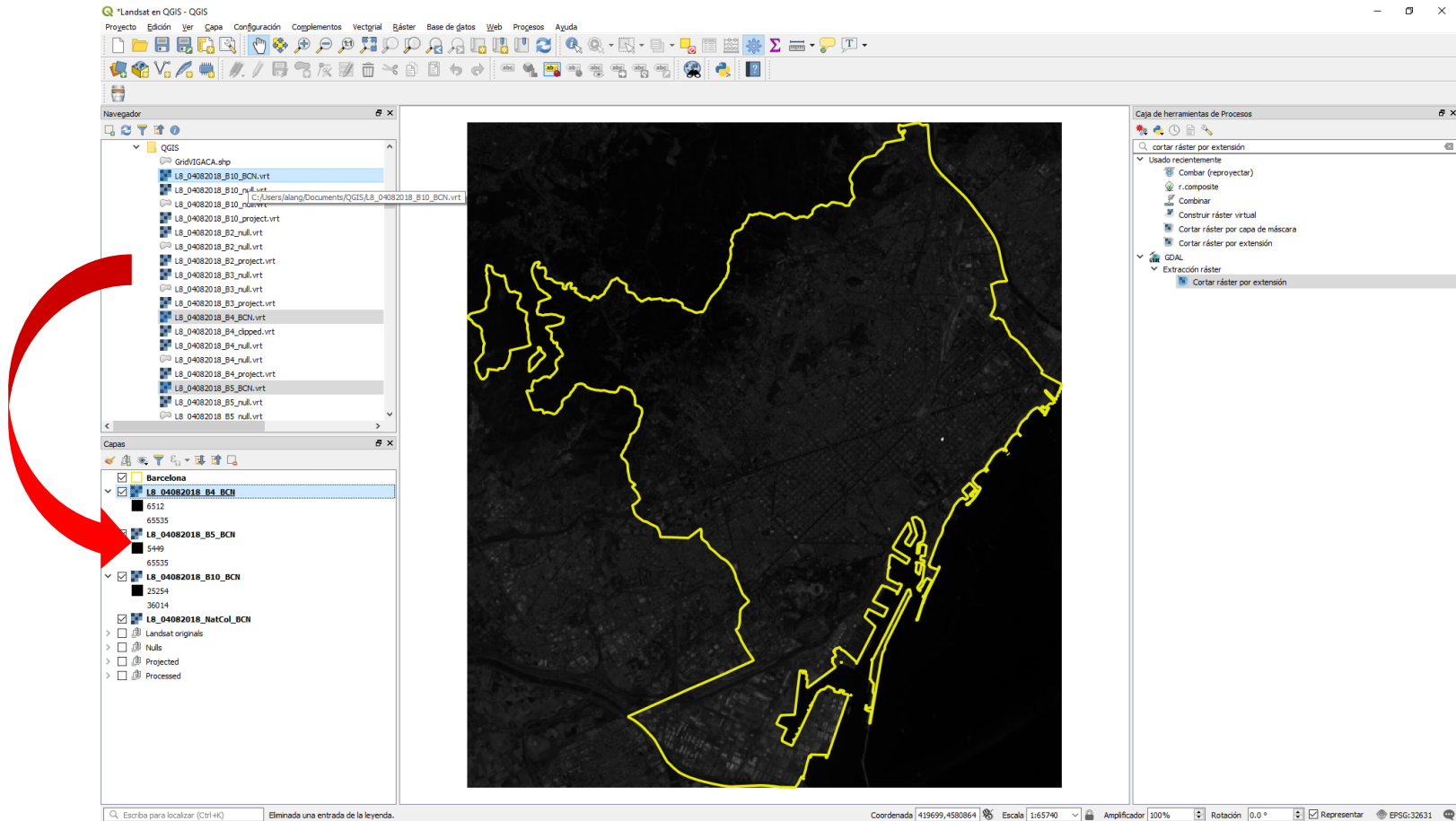


Imagen de color natural de área de estudio

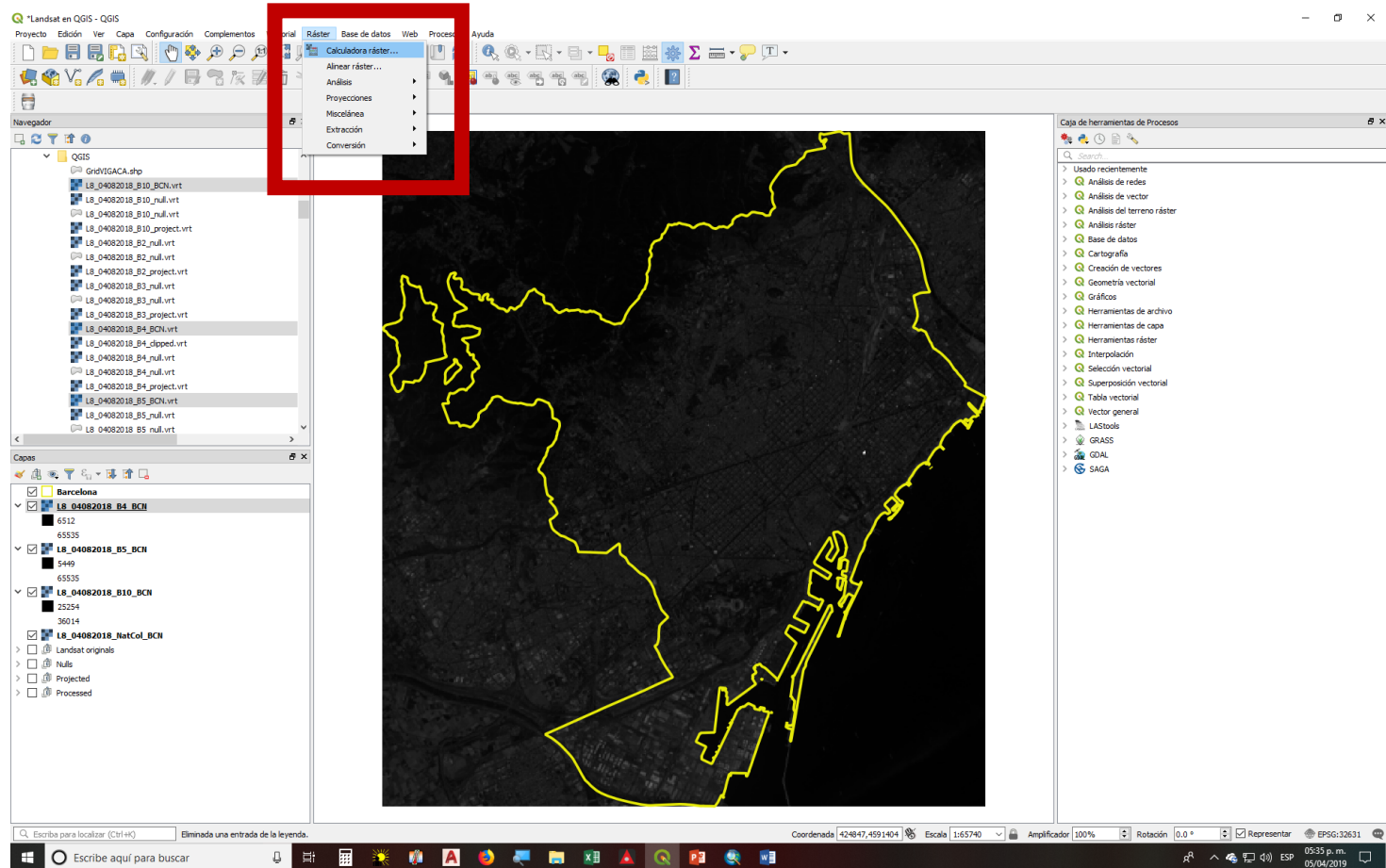
- Repetir *Cortar raster por extensión* en B4, B5 y b10



Abrir Bandas cortadas



Calculadora raster



TOA reflectància a B4 y B5 cortadas para el área de estudio. Copiar y pegar esta fórmula.
Sustituir valores en rojo.

$$(((\text{"BAND"} * 0.00002 - 0.1) / (\sin(\text{SUN_ELEVATION} * 3.141592654 / 180))) \geq 0) * (((\text{"BAND"} * 0.00002 - 0.1) / (\sin(\text{SUN_ELEVATION} * 3.141592654 / 180))))$$

Calculadora Ráster

Bandas ráster

- L8_04082018_B10_BCN@1
- L8_04082018_B10_null@1
- L8_04082018_B10_project@1
- L8_04082018_B2_null@1
- L8_04082018_B2_project@1
- L8_04082018_B3_null@1
- L8_04082018_B3_project@1
- L8_04082018_B4_BCN@1**
- L8_04082018_B4_REF@1
- L8_04082018_B4_null@1
- L8_04082018_B4_project@1
- L8_04082018_B5_BCN@1
- L8_04082018_B5_null@1
- L8_04082018_B5_project@1
- L8_04082018_NatCol@1
- L8_04082018_NatCol@2

Capa de resultado

Capa de salida:

Formato de salida: **GeoTIFF**

Seleccionar extensión de la capa

X mín: X Máx:

Y mín: Y máx:

Columnas: Filas:

SRC de salida: **EPSG:32631 - WGS 84 / UTM zone 31N**

☒ Añadir resultados al proyecto

Operadores

+	*	raíz cuadrada	cos	sen	tan	log10	(
-	/	^	arcos	arcsen	arctan	ln)
<	>	=	!=	<=	>=	Y	O

Expresión de la calculadora de campos

`((("BAND" * 0.00002 - 0.1) / (sin (SUN_ELEVATION * 3.141592654 / 180))) >= 0) * (((("BAND" * 0.00002 - 0.1) / (sin (SUN_ELEVATION * 3.141592654 / 180))))`

Expresión no válida

Aceptar Cancelar Ayuda

SUN_ELEVATION se obtiene del archivo que termina en **MTL.txt** en la carpeta donde están las imágenes originales de Landsat. (Abrir con WordPad o Word).
NOTA: es diferente en cada fecha

ientos > Landsat > LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1			
Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_ANG.txt	14/08/2018 10:06 ...	Documento de tex...	115 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B1.TIF	14/08/2018 10:07 ...	Archivo TIF	119,830 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B1.TIF.aux.xml	16/11/2018 01:43 ...	Documento XML	1 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B1.TIF.ovr	16/11/2018 01:43 ...	Archivo OVR	19,871 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B2.TIF	14/08/2018 10:07 ...	Archivo TIF	119,830 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B2.TIF.aux.xml	16/11/2018 01:43 ...	Documento XML	1 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B2.TIF.ovr	16/11/2018 01:43 ...	Archivo OVR	19,990 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B3.TIF	14/08/2018 10:07 ...	Archivo TIF	119,830 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B3.TIF.aux.xml	16/11/2018 01:44 ...	Documento XML	1 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B3.TIF.ovr	16/11/2018 01:44 ...	Archivo OVR	20,396 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B4.TIF	05/04/2019 11:40 a...	Archivo TIF	119,892 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B4.TIF.aux.xml	16/11/2018 01:43 ...	Documento XML	1 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B4.TIF.ovr	16/11/2018 01:43 ...	Archivo OVR	20,818 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B5.TIF	05/04/2019 11:40 a...	Archivo TIF	119,892 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B5.TIF.aux.xml	16/11/2018 01:43 ...	Documento XML	1 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B5.TIF.ovr	16/11/2018 01:43 ...	Archivo OVR	21,471 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B6.TIF	14/08/2018 10:07 ...	Archivo TIF	119,830 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B6.TIF.aux.xml	16/11/2018 01:43 ...	Documento XML	1 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B6.TIF.ovr	16/11/2018 01:43 ...	Archivo OVR	21,453 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B7.TIF	14/08/2018 10:07 ...	Archivo TIF	119,830 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B7.TIF.aux.xml	16/11/2018 01:44 ...	Documento XML	1 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B7.TIF.ovr	16/11/2018 01:44 ...	Archivo OVR	20,875 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B8.TIF	14/08/2018 10:08 ...	Archivo TIF	479,133 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B8.TIF.aux.xml	31/01/2019 04:52 ...	Documento XML	1 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B8.TIF.ovr	17/01/2019 04:41 ...	Archivo OVR	82,410 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B9.TIF	14/08/2018 10:08 ...	Archivo TIF	119,830 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B9.TIF.aux.xml	16/11/2018 01:44 ...	Documento XML	1 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B9.TIF.ovr	16/11/2018 01:44 ...	Archivo OVR	14,520 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B10.TIF	05/04/2019 11:39 a...	Archivo TIF	119,892 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B10.TIF.aux.xml	16/11/2018 02:00 ...	Documento XML	1 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B10.TIF.ovr	16/11/2018 02:00 ...	Archivo OVR	19,747 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B11.TIF	14/08/2018 10:08 ...	Archivo TIF	119,830 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B11.TIF.aux.xml	17/01/2019 04:40 ...	Documento XML	1 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_B11.TIF.ovr	17/01/2019 04:40 ...	Archivo OVR	19,282 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_BQA.TIF	14/08/2018 10:08 ...	Archivo TIF	119,830 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_BQA.TIF.aux.xml	31/01/2019 04:52 ...	Documento XML	1 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_BQA.TIF.ovr	17/01/2019 04:41 ...	Archivo OVR	556 KB
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_MTL.txt	14/08/2018 10:08 ...	Documento de tex...	9 KB

```
LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01_T1_MTL.txt - WordPad
Archivo Inicio Ver
Pegar Cortar Copiar
Portapapeles Fuente Párrafo Insertar Edición
3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
_T1_B9.TIF"
FILE_NAME_BAND_10 = "LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01
_T1_B10.TIF"
FILE_NAME_BAND_11 = "LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_01
_T1_B11.TIF"
FILE_NAME_BAND_QUALITY = "LC08_L1TP_197031_20180804_
20180814_01_T1_BQA.TIF"
ANGLE_COEFFICIENT_FILE_NAME = "LC08_L1TP_197031_20180804_
20180814_01_T1_ANG.txt"
METADATA_FILE_NAME = "LC08_L1TP_197031_20180804_20180814_
01_T1_MTL.txt"
CFF_NAME = "LC08CFF_20180701_20180930_01.02"
BPF_NAME_OLI = "LC08BPF20180804083158_20180804105902.01"
BPF_NAME_TIRS = "LC08BPF20180728131828_20180812101713.01"
RLUT_FILE_NAME = "LC08RLUT_20150303_20431231_01_12.h5"
END_GROUP = PRODUCT_METADATA
GROUP = IMAGE_ATTRIBUTES
CLOUD_COVER = 11.54
CLOUD_COVER_LAND = 23.59
IMAGE_QUALITY_OLI = 9
IMAGE_QUALITY_TIRS = 9
TIRS_SSM_MODEL = "FINAL"
TIRS_SSM_POSITION_STATUS = "ESTIMATED"
TIRS_STRAY_LIGHT_CORRECTION_SOURCE = "TIRS"
ROLL_ANGLE = -0.001
SUN_AZIMUTH = 137.15961987
SUN_ELEVATION = 59.44864281
EARTH_SUN_DISTANCE = 1.0145737
SATURATION_BAND_1 = "Y"
SATURATION_BAND_2 = "Y"
SATURATION_BAND_3 = "Y"
SATURATION_BAND_4 = "Y"
SATURATION_BAND_5 = "Y"
SATURATION_BAND_6 = "Y"
SATURATION_BAND_7 = "Y"
SATURATION_BAND_8 = "N"
SATURATION_BAND_9 = "N"
GROUND_CONTROL_POINTS_VERSION = 4
GROUND_CONTROL_POINTS_MODEL = 277
GEOMETRIC_RMSE_MODEL = 5.291
GEOMETRIC_RMSE_MODEL_Y = 3.726
GEOMETRIC_RMSE_MODEL_X = 3.756
GROUND_CONTROL_POINTS_VERIFY = 97
GEOMETRIC_RMSE_VERIFY = 3.043
TRUNCATION_OLI = "UPPER"
END_GROUP = IMAGE_ATTRIBUTES
GROUP = MIN_MAX_RADIANCE
RADIANCE_MAXIMUM_BAND_1 = 738.38385
RADIANCE_MINIMUM_BAND_1 = -60.97598
RADIANCE_MAXIMUM_BAND_2 = 756.11407
RADIANCE_MINIMUM_BAND_2 = -62.44014
RADIANCE_MAXIMUM_BAND_3 = 696.75262
RADIANCE_MINIMUM_BAND_3 = -57.53806
RADIANCE_MAXIMUM_BAND_4 = 587.54108
RADIANCE_MINIMUM_BAND_4 = -48.51933
```

- Sustituye la SUN_ELEVATION por el valor del MTL
- En la fórmula pegada en Calculadora Raster, marca "BAND" y da doble click sobre la banda que quieras procesar para que se sustituya (ver ejemplo de como debe quedar)
- Define el nombre y ubicación de la Capa de salida

Calculadora Ráster

Bandas ráster

- L8_04082018_B10_BCN@1
- L8_04082018_B10_null@1
- L8_04082018_B10_project@1
- L8_04082018_B2_null@1
- L8_04082018_B2_project@1
- L8_04082018_B3_null@1
- L8_04082018_B3_project@1
- L8_04082018_B4_BCN@1
- L8_04082018_B4_REF@1
- L8_04082018_B4_null@1
- L8_04082018_B4_project@1
- L8_04082018_B5_BCN@1
- L8_04082018_B5_null@1
- L8_04082018_B5_project@1
- L8_04082018_NatCol@1
- L8_04082018_NatCol@2

Capa de resultado

Capa de salida:

Formato de salida: **GeoTIFF**

Seleccionar extensión de la capa

X mín: 420795.00000 X Máx: 435405.00000

Y mín: 4574715.00000 Y máx: 4591065.00000

Columnas: 487 Filas: 545

SRC de salida: EPSG:32631 - WGS 84 / UTM zone 31N

☒ Añadir resultados al proyecto

Operadores

+	*	raíz cuadrada	cos	sen	tan	log10	(
-	/	^	arcos	arcsen	arctan	ln)
<	>	=	!=	<=	>=	Y	O

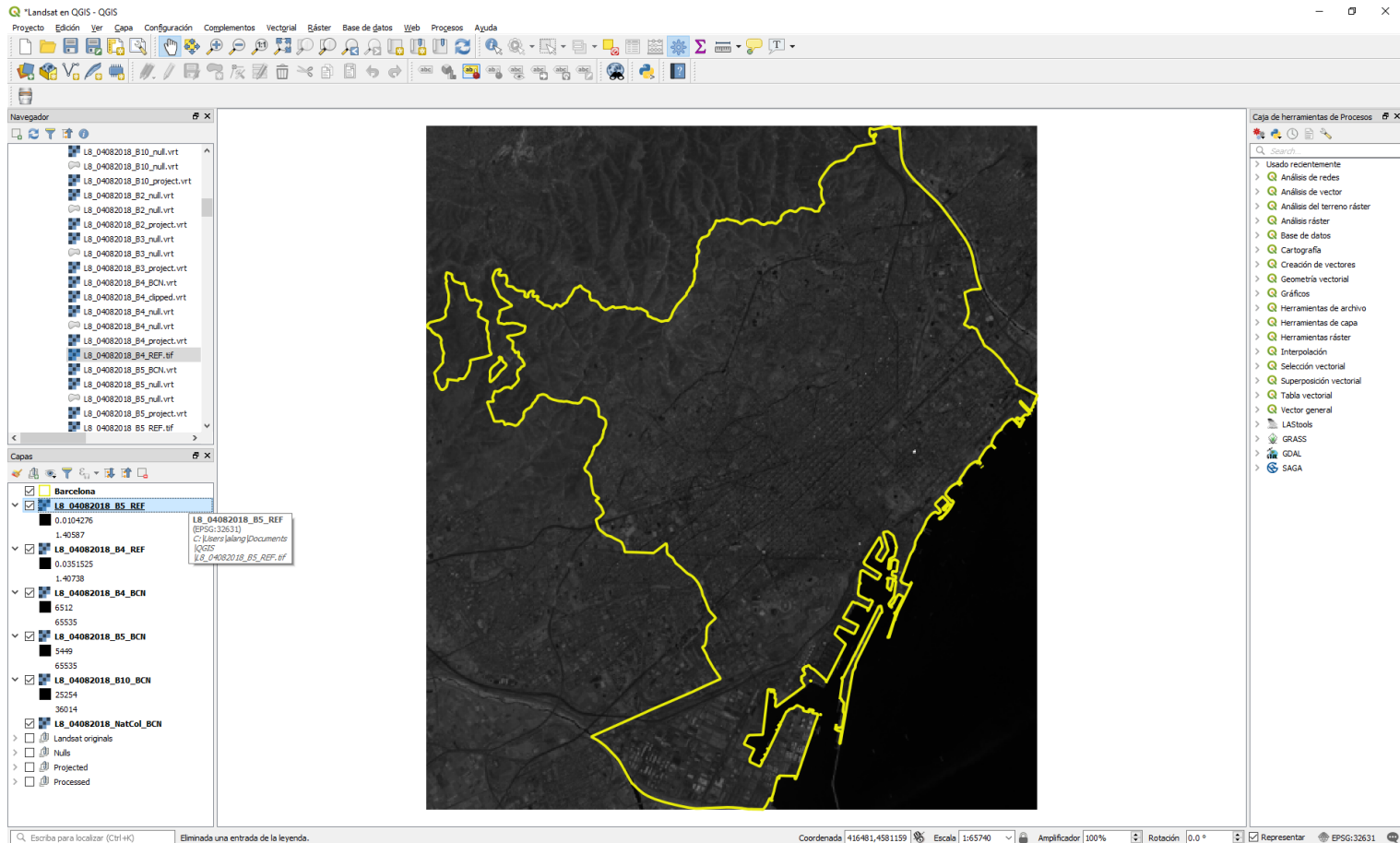
Expresión de la calculadora de campos

```
((("L8_04082018_B4_BCN@1" * 0.00002 - 0.1) / ( sin ( 59.44864281 * 3.141592654 / 180 ))) >= 0 ) *  
(("L8_04082018_B4_BCN@1" * 0.00002 - 0.1) / ( sin ( 59.44864281 * 3.141592654 / 180 )))
```

Expresión válida

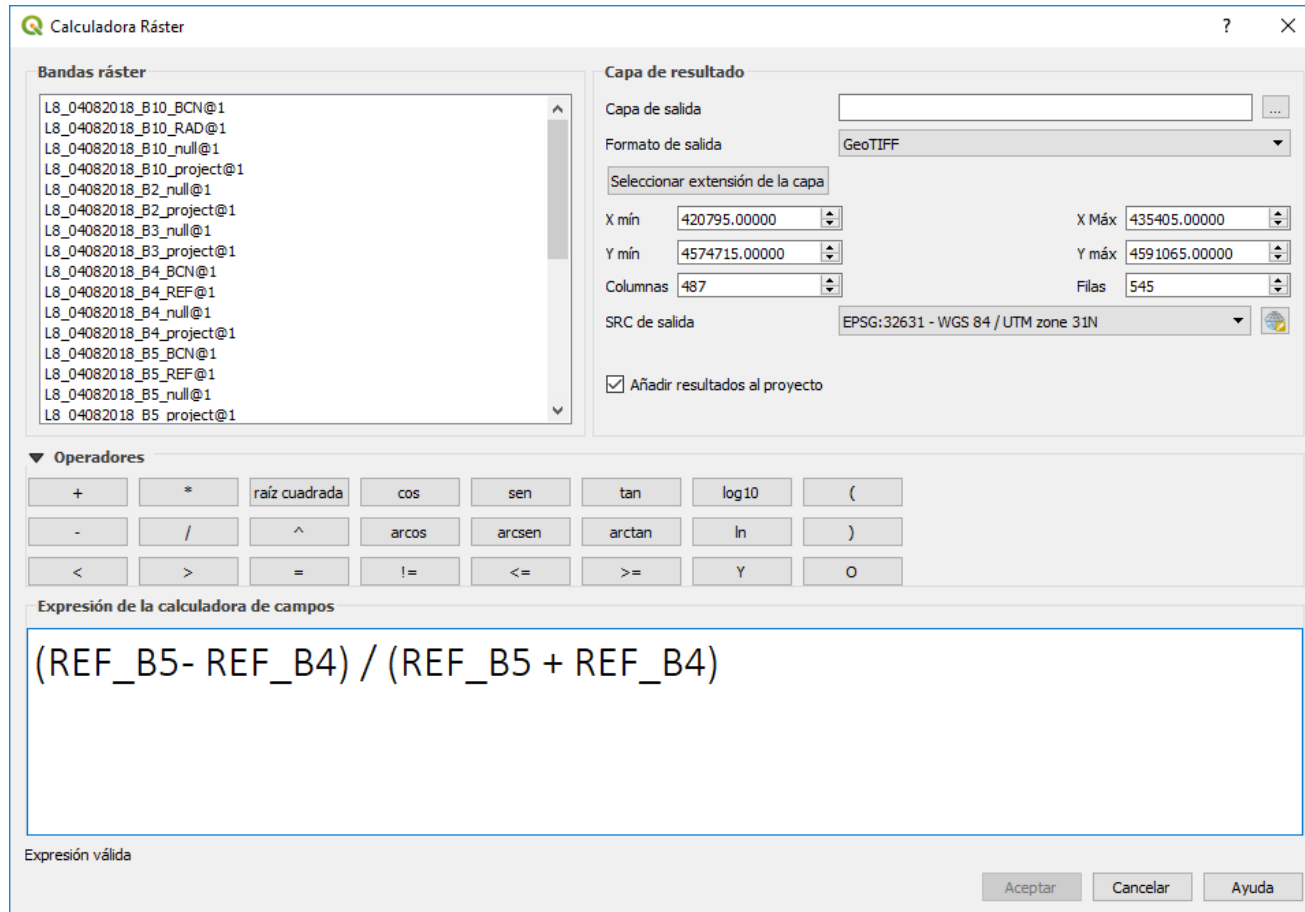
Aceptar **Cancelar** **Ayuda**

Una vez que la B4 y B5 estén en unidades de Reflectancia, calcular NDVI



El NDVI se calcula con las bandas 4 y 5 en unidades de reflectancia.
Pegar la siguiente fórmula en la Calculadora raster

$$(REF_B5 - REF_B4) / (REF_B5 + REF_B4)$$



Calculadora Ráster

Bandas ráster

- L8_04082018_B10_BCN@1
- L8_04082018_B10_RAD@1
- L8_04082018_B10_null@1
- L8_04082018_B10_project@1
- L8_04082018_B2_null@1
- L8_04082018_B2_project@1
- L8_04082018_B3_null@1
- L8_04082018_B3_project@1
- L8_04082018_B4_BCN@1
- L8_04082018_B4_REF@1
- L8_04082018_B4_null@1
- L8_04082018_B4_project@1
- L8_04082018_B5_BCN@1
- L8_04082018_B5_REF@1
- L8_04082018_B5_null@1
- L8_04082018_B5_project@1

Capa de resultado

Capa de salida: []

Formato de salida: GeoTIFF

Seleccionar extensión de la capa: []

X mín: 420795.00000 X Máx: 435405.00000

Y mín: 4574715.00000 Y máx: 4591065.00000

Columnas: 487 Filas: 545

SRC de salida: EPSG:32631 - WGS 84 / UTM zone 31N

☒ Añadir resultados al proyecto

Operadores

+ * raíz cuadrada cos sen tan log10 (

- / ^ arcos arccsen arctan ln)

< > = != <= >= Y O

Expresión de la calculadora de campos

(REF_B5- REF_B4) / (REF_B5 + REF_B4)

Expresión válida

Aceptar Cancelar Ayuda

- Sustituir con las bandas en REFLECTANCIA (ver ejemplo)
- Definir nombre y ubicación de Capa de salida

Calculadora Ráster

Bandas ráster

- L8_04082018_B10_BCN@1
- L8_04082018_B10_RAD@1
- L8_04082018_B10_null@1
- L8_04082018_B10_project@1
- L8_04082018_B2_null@1
- L8_04082018_B2_project@1
- L8_04082018_B3_null@1
- L8_04082018_B3_project@1
- L8_04082018_B4_BCN@1
- L8_04082018_B4_REF@1
- L8_04082018_B4_null@1
- L8_04082018_B4_project@1
- L8_04082018_B5_BCN@1
- L8_04082018_B5_REF@1**
- L8_04082018_B5_null@1
- L8_04082018_B5_project@1

Capa de resultado

Capa de salida: C:\Users\alang\Documents\QGIS\L8_04082018_NDVI.tif

Formato de salida: GeoTIFF

Seleccionar extensión de la capa

X mín: 420795.00000 X Máx: 435405.00000

Y mín: 4574715.00000 Y máx: 4591065.00000

Columnas: 487 Filas: 545

SRC de salida: EPSG:32631 - WGS 84 / UTM zone 31N

☒ Añadir resultados al proyecto

Operadores

+ * raíz cuadrada cos sen tan log10 (

- / ^ arcos arccsen arctan ln)

< > = != <= >= Y O

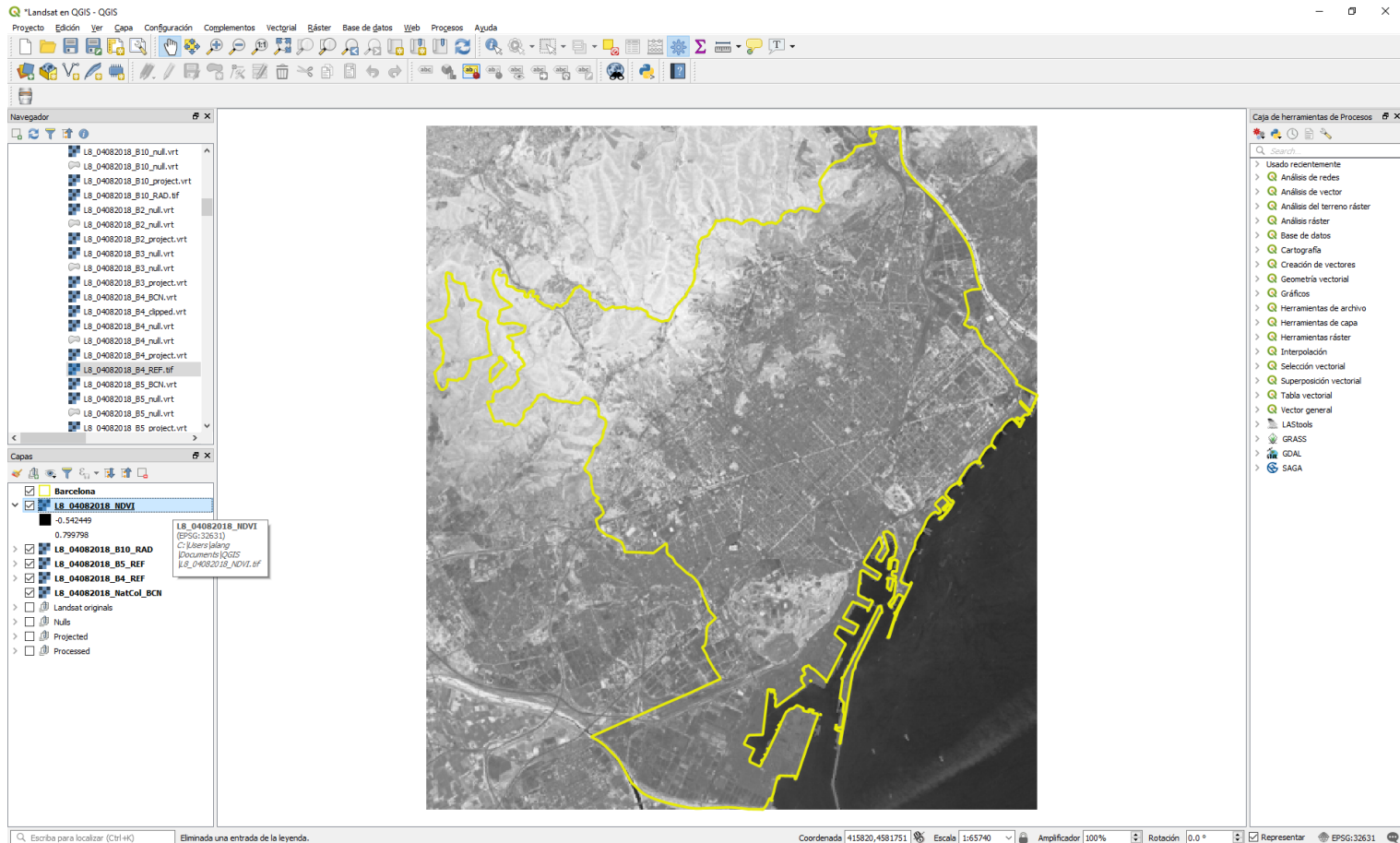
Expresión de la calculadora de campos

("L8_04082018_B5_REF@1" - "L8_04082018_B4_REF@1") /
("L8_04082018_B5_REF@1" + "L8_04082018_B4_REF@1")

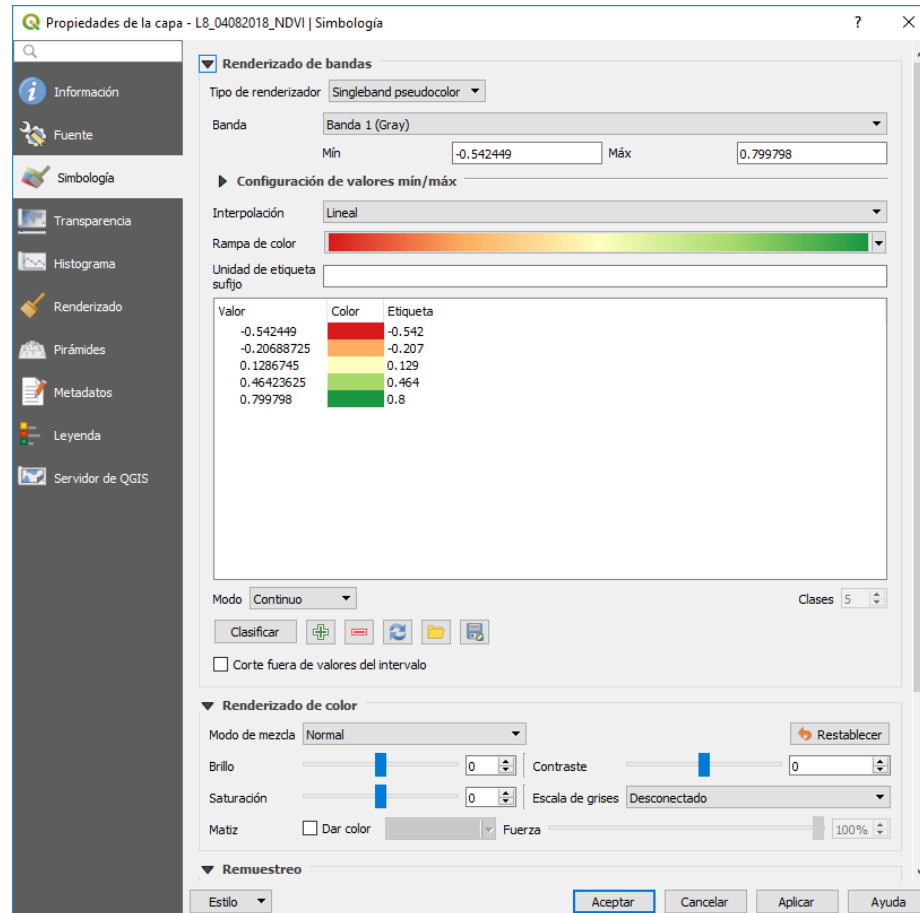
Expresión válida

Aceptar Cancelar Ayuda

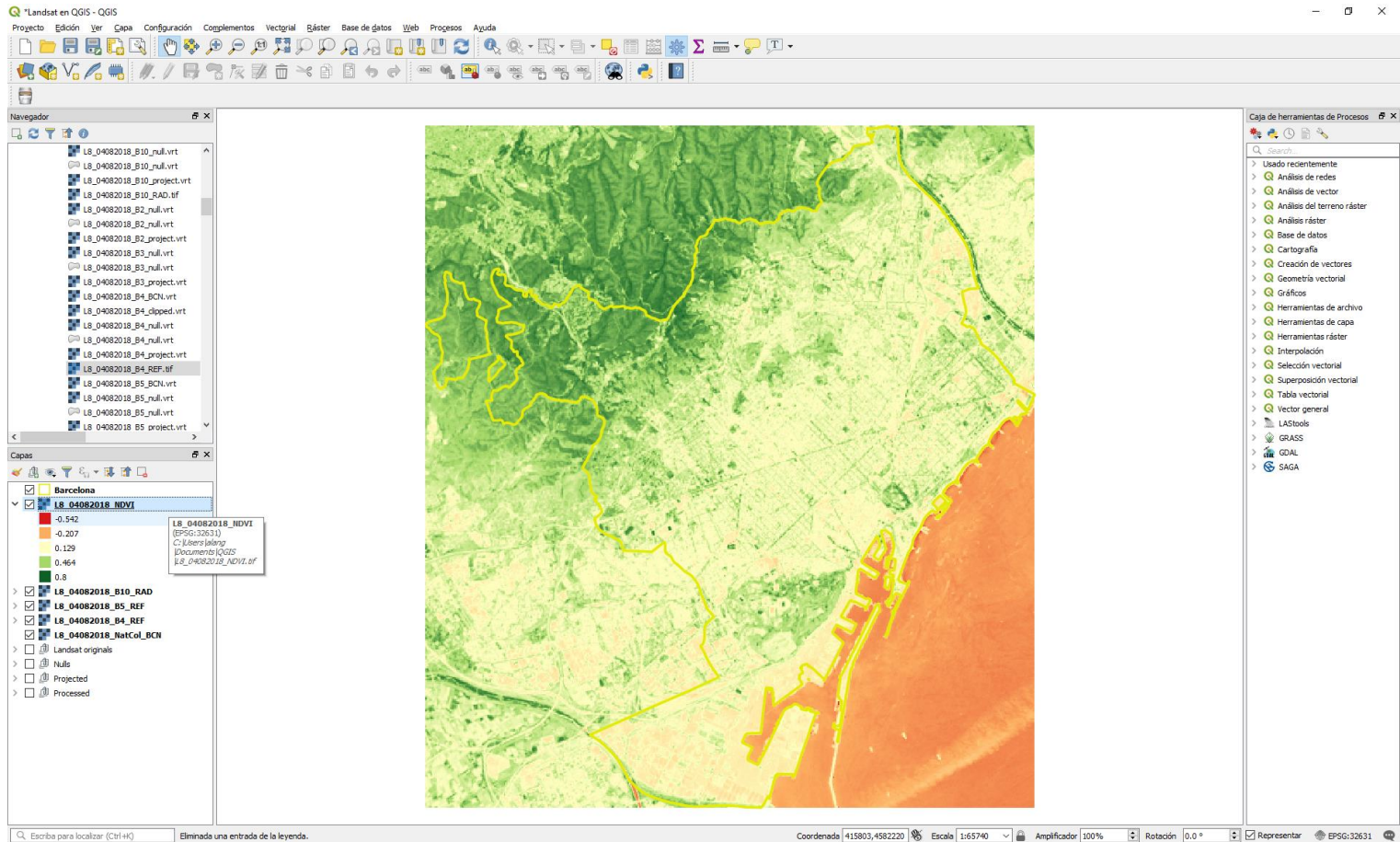
Resultará el NDVI. Doble click para editar colores (o click derecho e ir a Propiedades)



Seleccionar gama de colores y opciones como se muestra en la imagen



NDVI



Convertir la B10 a TOA radianza con la siguiente formula:

$$\text{Band10} * 0.0003342 + 0.1$$

Calculadora Ráster

Bandas ráster

- L8_04082018_B10_BCN@1
- L8_04082018_B10_null@1
- L8_04082018_B10_project@1
- L8_04082018_B2_null@1
- L8_04082018_B2_project@1
- L8_04082018_B3_null@1
- L8_04082018_B3_project@1
- L8_04082018_B4_BCN@1
- L8_04082018_B4_REF@1
- L8_04082018_B4_null@1
- L8_04082018_B4_project@1
- L8_04082018_B5_BCN@1
- L8_04082018_B5_REF@1
- L8_04082018_B5_null@1
- L8_04082018_B5_project@1
- L8_04082018_NatCol@1

Capa de resultado

Capa de salida:

Formato de salida: GeoTIFF

Seleccionar extensión de la capa

X mín: 420795.00000 X Máx: 435405.00000

Y mín: 4574715.00000 Y máx: 4591065.00000

Columnas: 487 Filas: 545

SRC de salida: EPSG:32631 - WGS 84 / UTM zone 31N

☒ Añadir resultados al proyecto

Operadores

+ * raíz cuadrada cos sen tan log10 (

- / ^ arcos arcsen arctan ln)

< > = != <= >= Y O

Expresión de la calculadora de campos

Band10 * 0.0003342 + 0.1

Expresión no válida

Aceptar Cancelar Ayuda

Sustituir con la Banda 10 cortada para el área de eestudio

Calculadora Ráster

Bandas ráster

- L8_04082018_B10_BCN@1
- L8_04082018_B10_null@1
- L8_04082018_B10_project@1
- L8_04082018_B2_null@1
- L8_04082018_B2_project@1
- L8_04082018_B3_null@1
- L8_04082018_B3_project@1
- L8_04082018_B4_BCN@1
- L8_04082018_B4_REF@1
- L8_04082018_B4_null@1
- L8_04082018_B4_project@1
- L8_04082018_B5_BCN@1
- L8_04082018_B5_REF@1
- L8_04082018_B5_null@1
- L8_04082018_B5_project@1
- L8_04082018_NatCol@1

Capa de resultado

Capa de salida:

Formato de salida: GeoTIFF

Seleccionar extensión de la capa

X mín: 420795.00000 X Máx: 435405.00000

Y mín: 4574715.00000 Y máx: 4591065.00000

Columnas: 487 Filas: 545

SRC de salida: EPSG:32631 - WGS 84 / UTM zone 31N

☒ Añadir resultados al proyecto

Operadores

+ * raíz cuadrada cos sen tan log10 (

- / ^ arcos arccsen arctan ln)

< > = != <= >= Y O

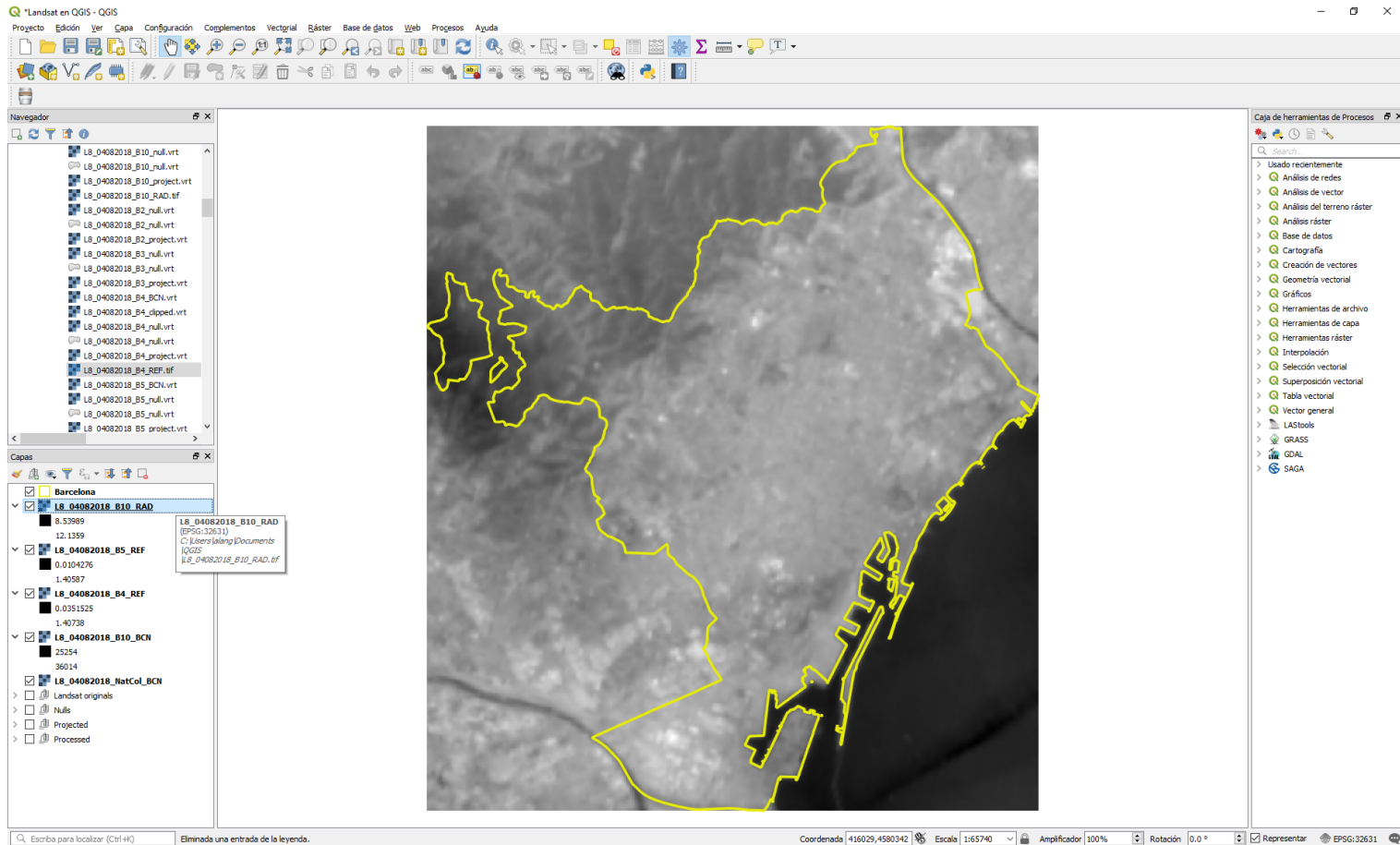
Expresión de la calculadora de campos

"L8_04082018_B10_BCN@1" * 0.0003342 + 0.1

Expresión válida

Aceptar Cancelar Ayuda

Resultará la radianza



Calcular la EMISIVIDAD con el NDVI threshold method. Copiar y pegar la siguiente fórmula:

$$((\text{NDVI} < 0.2) * 0.95) + ((\text{NDVI} > 0.5) * 0.98) + (((\text{NDVI} \geq 0.2) \text{ AND } (\text{NDVI} \leq 0.5)) * (0.017 * (((\text{NDVI} - 0.2) / (0.5 - 0.2)) * ((\text{NDVI} - 0.2) / (0.5 - 0.2))) + 0.963))$$

Calculadora Ráster

Bandas ráster

- L8_04082018_B10_BCN@1
- L8_04082018_B10_RAD@1
- L8_04082018_B10_null@1
- L8_04082018_B10_project@1
- L8_04082018_B2_null@1
- L8_04082018_B2_project@1
- L8_04082018_B3_null@1
- L8_04082018_B3_project@1
- L8_04082018_B4_BCN@1
- L8_04082018_B4_REF@1
- L8_04082018_B4_null@1
- L8_04082018_B4_project@1
- L8_04082018_B5_BCN@1
- L8_04082018_B5_REF@1
- L8_04082018_B5_null@1
- L8_04082018_B5_project@1

Capa de resultado

Capa de salida:

Formato de salida: **GeoTIFF**

Seleccionar extensión de la capa:

X mín: 420795.00000 X Máx: 435405.00000

Y mín: 4574715.00000 Y máx: 4591065.00000

Columnas: 487 Filas: 545

SRC de salida: EPSG:32631 - WGS 84 / UTM zone 31N

☒ Añadir resultados al proyecto

Operadores

+ * raíz cuadrada cos sen tan log10 (

- / ^ arcos arccsen arctan ln)

< > = != <= >= Y O

Expresión de la calculadora de campos

$((\text{NDVI} < 0.2) * 0.95) + ((\text{NDVI} > 0.5) * 0.98) + (((\text{NDVI} \geq 0.2) \text{ AND } (\text{NDVI} \leq 0.5)) * (0.017 * (((\text{NDVI} - 0.2) / (0.5 - 0.2)) * ((\text{NDVI} - 0.2) / (0.5 - 0.2))) + 0.963))$

Expresión no válida

Aceptar Cancelar Ayuda

- Sustituir todos los **NDVI** por la capa del NDVI calculado
- Definir nombre y ubicación de Capa de salida
- Cuidado de sustituir todos

Calculadora Ráster

Bandas ráster

L8_04082018_B3_null@1
 L8_04082018_B3_project@1
 L8_04082018_B4_BCN@1
 L8_04082018_B4_REF@1
 L8_04082018_B4_null@1
 L8_04082018_B4_project@1
 L8_04082018_B5_BCN@1
 L8_04082018_B5_REF@1
 L8_04082018_B5_null@1
 L8_04082018_B5_project@1
 L8_04082018_NDVI@1
 L8_04082018_NatCol@1
 L8_04082018_NatCol@2
 L8_04082018_NatCol@3
 L8_04082018_NatCol_BCN@1
 L8_04082018_NatCol_BCN@2

Capa de resultado

Capa de salida: ...

Formato de salida: GeoTIFF

Seleccionar extensión de la capa

X mín: 420795.00000 X Máx: 435405.00000
 Y mín: 4574715.00000 Y máx: 4591065.00000
 Columnas: 487 Filas: 545

SRC de salida: EPSG:32631 - WGS 84 / UTM zone 31N

☒ Añadir resultados al proyecto

Operadores

+ * raíz cuadrada cos sen tan log10 (
 - / ^ arcos arccsen arctan ln)
 < > = != <= >= Y O

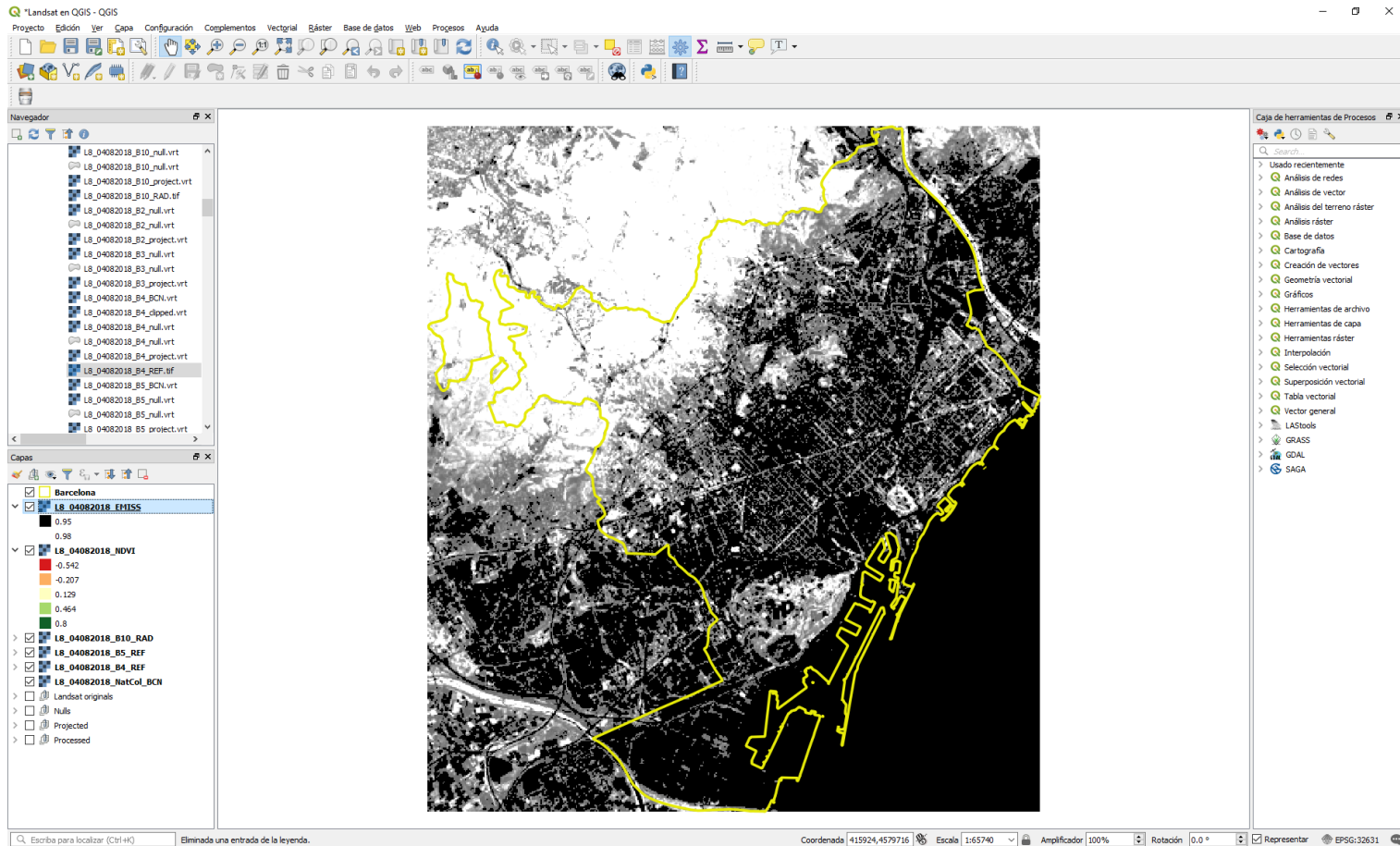
Expresión de la calculadora de campos

((("L8_04082018_NDVI@1" < 0.2) * 0.95) + ((("L8_04082018_NDVI@1" > 0.5) * 0.98) +
 (((("L8_04082018_NDVI@1" >= 0.2) AND ("L8_04082018_NDVI@1" <= 0.5)) * (0.017 *
 (((("L8_04082018_NDVI@1" - 0.2) / (0.5 - 0.2)) * ((("L8_04082018_NDVI@1" - 0.2) / (0.5 - 0.2))) + 0.963)))

Expresión válida

Aceptar Cancelar Ayuda

Resultará la EMISIVIDAD



Calcular la Temperatura de brillo del sensor con la siguiente formula:

$$1321.08 / \ln((774.89 / \text{RADIANCE}) + 1)$$

Calculadora Ráster

Bandas ráster

- L8_04082018_B10_BCN@1
- L8_04082018_B10_RAD@1
- L8_04082018_B10_null@1
- L8_04082018_B10_project@1
- L8_04082018_B2_null@1
- L8_04082018_B2_project@1
- L8_04082018_B3_null@1
- L8_04082018_B3_project@1
- L8_04082018_B4_BCN@1
- L8_04082018_B4_REF@1
- L8_04082018_B4_null@1
- L8_04082018_B4_project@1
- L8_04082018_B5_BCN@1
- L8_04082018_B5_REF@1
- L8_04082018_B5_null@1
- L8_04082018_B5_project@1

Capa de resultado

Capa de salida:

Formato de salida: GeoTIFF

Seleccionar extensión de la capa:

X mín: 420795.00000 X Máx: 435405.00000

Y mín: 4574715.00000 Y máx: 4591065.00000

Columnas: 487 Filas: 545

SRC de salida: EPSG:32631 - WGS 84 / UTM zone 31N

☒ Añadir resultados al proyecto

Operadores

+ * raíz cuadrada cos sen tan log10 (

- / ^ arcos arccsen arctan ln)

< > = != <= >= Y O

Expresión de la calculadora de campos

1321.08 / ln((774.89/ RADIANCE) + 1)

Expresión no válida

Aceptar Cancelar Ayuda

- Sustituir con la Radianza de la B10
- Definir nombre y ubicación de Capa de salida

Calculadora Ráster

Bandas ráster

- L8_04082018_B10_BCN@1
- L8_04082018_B10_RAD@1
- L8_04082018_B10_null@1
- L8_04082018_B10_project@1
- L8_04082018_B2_null@1
- L8_04082018_B2_project@1
- L8_04082018_B3_null@1
- L8_04082018_B3_project@1
- L8_04082018_B4_BCN@1
- L8_04082018_B4_REF@1
- L8_04082018_B4_null@1
- L8_04082018_B4_project@1
- L8_04082018_B5_BCN@1
- L8_04082018_B5_REF@1
- L8_04082018_B5_null@1
- L8_04082018_B5_project@1

Capa de resultado

Capa de salida: C:\Users\alang\Documents\QGIS\L8_04082018_BT.tif

Formato de salida: GeoTIFF

Seleccionar extensión de la capa

X mín: 420795.00000 X Máx: 435405.00000

Y mín: 4574715.00000 Y máx: 4591065.00000

Columnas: 487 Filas: 545

SRC de salida: EPSG:32631 - WGS 84 / UTM zone 31N

☒ Añadir resultados al proyecto

Operadores

+ * raíz cuadrada cos sen tan log10 (

- / ^ arcos arccsen arctan ln)

< > = != <= >= Y O

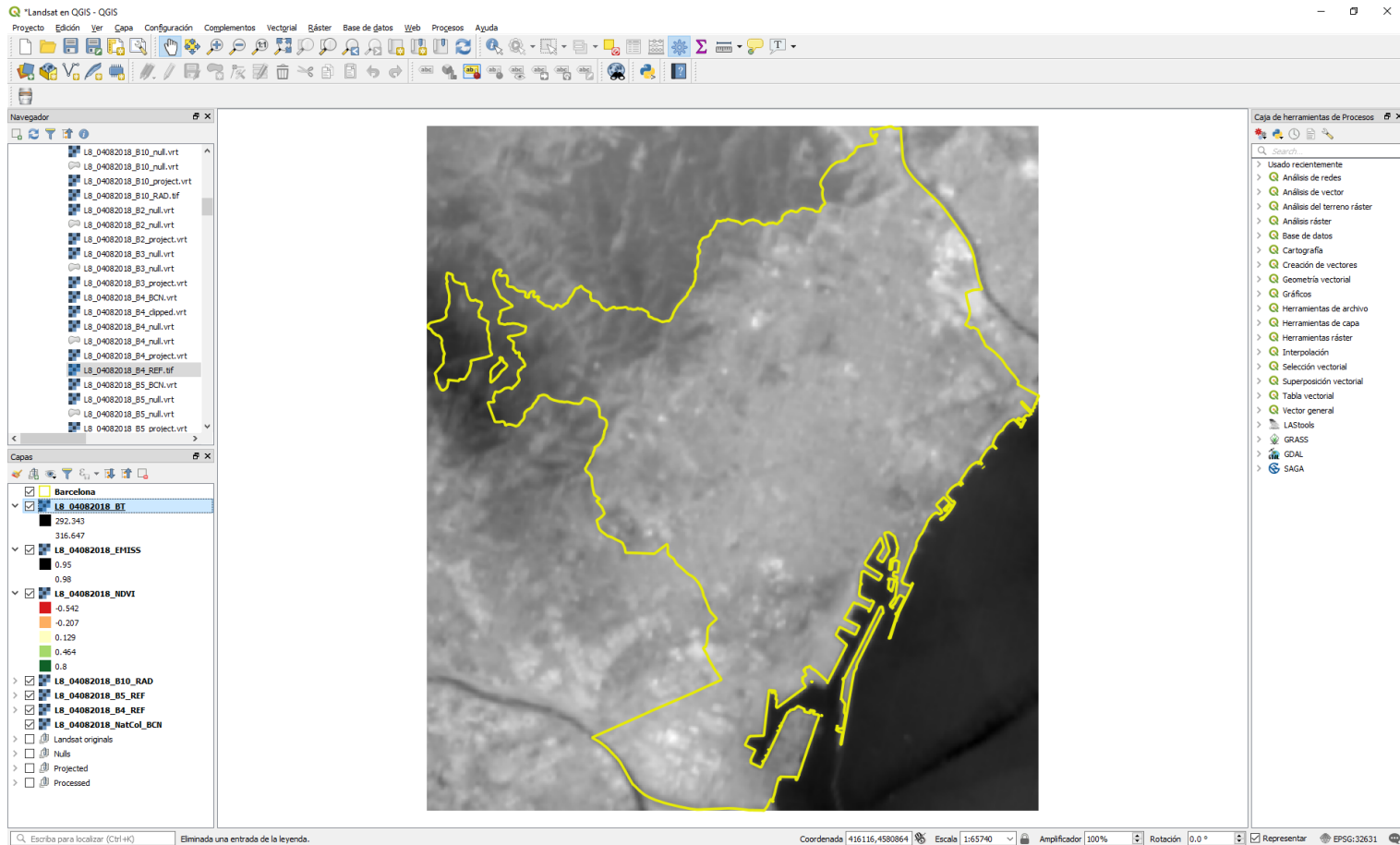
Expresión de la calculadora de campos

1321.08 / ln((774.89/ "L8_04082018_B10_RAD@1") + 1)

Expresión válida

Aceptar Cancelar Ayuda

Temperatura de brillo del sensor



Calcular la LST con la siguiente fórmula:

$$("BRIGHTNESSTEMP"/(1+((10.895*"BRIGHTNESSTEMP")/14380)*\ln ("EMISSIONIVITY"))) - 273.15$$

Calculadora Ráster

Bandas ráster

- L8_04082018_B10_BCN@1
- L8_04082018_B10_RAD@1
- L8_04082018_B10_null@1
- L8_04082018_B10_project@1
- L8_04082018_B2_null@1
- L8_04082018_B2_project@1
- L8_04082018_B3_null@1
- L8_04082018_B3_project@1
- L8_04082018_B4_BCN@1
- L8_04082018_B4_REF@1
- L8_04082018_B4_null@1
- L8_04082018_B4_project@1
- L8_04082018_B5_BCN@1
- L8_04082018_B5_REF@1
- L8_04082018_B5_null@1
- L8_04082018_B5_project@1

Capa de resultado

Capa de salida:

Formato de salida: GeoTIFF

Seleccionar extensión de la capa:

X mín: 420795.00000 X Máx: 435405.00000

Y mín: 4574715.00000 Y máx: 4591065.00000

Columnas: 487 Filas: 545

SRC de salida: EPSG:32631 - WGS 84 / UTM zone 31N

☒ Añadir resultados al proyecto

Operadores

+ * raíz cuadrada cos sen tan log10 (

- / ^ arcos arccsen arctan ln)

< > = != <= >= Y O

Expresión de la calculadora de campos

("BRIGHTNESSTEMP"/(1+((10.895*"BRIGHTNESSTEMP")/14380)* ln ("EMISSIONIVITY"))) - 273.15

Expresión válida

Aceptar Cancelar Ayuda

- Sustituir con Temperatura de brillo del sensor y Emisividad
- Definir nombre y ubicación de Capa de salida

Calculadora Ráster

Bandas ráster

- L8_04082018_B3_null@1
- L8_04082018_B3_project@1
- L8_04082018_B4_BCN@1
- L8_04082018_B4_REF@1
- L8_04082018_B4_null@1
- L8_04082018_B4_project@1
- L8_04082018_B5_BCN@1
- L8_04082018_B5_REF@1
- L8_04082018_B5_null@1
- L8_04082018_B5_project@1
- L8_04082018_BT@1
- L8_04082018_EMITS@1**
- L8_04082018_LST@1
- L8_04082018_LSTk@1
- L8_04082018_LSTk@1

Capa de resultado

Capa de salida: C:\Users\alang\Documents\QGIS\L8_04082018_LST.tif

Formato de salida: GeoTIFF

Seleccionar extensión de la capa

X mín: 420795.00000 X Máx: 435405.00000

Y mín: 4574715.00000 Y máx: 4591065.00000

Columnas: 487 Filas: 545

SRC de salida: EPSG:32631 - WGS 84 / UTM zone 31N

☒ Añadir resultados al proyecto

Operadores

+ * raíz cuadrada cos sen tan log10 (
 - / ^ arcos arccsen arctan ln)
 < > = != <= >= Y O

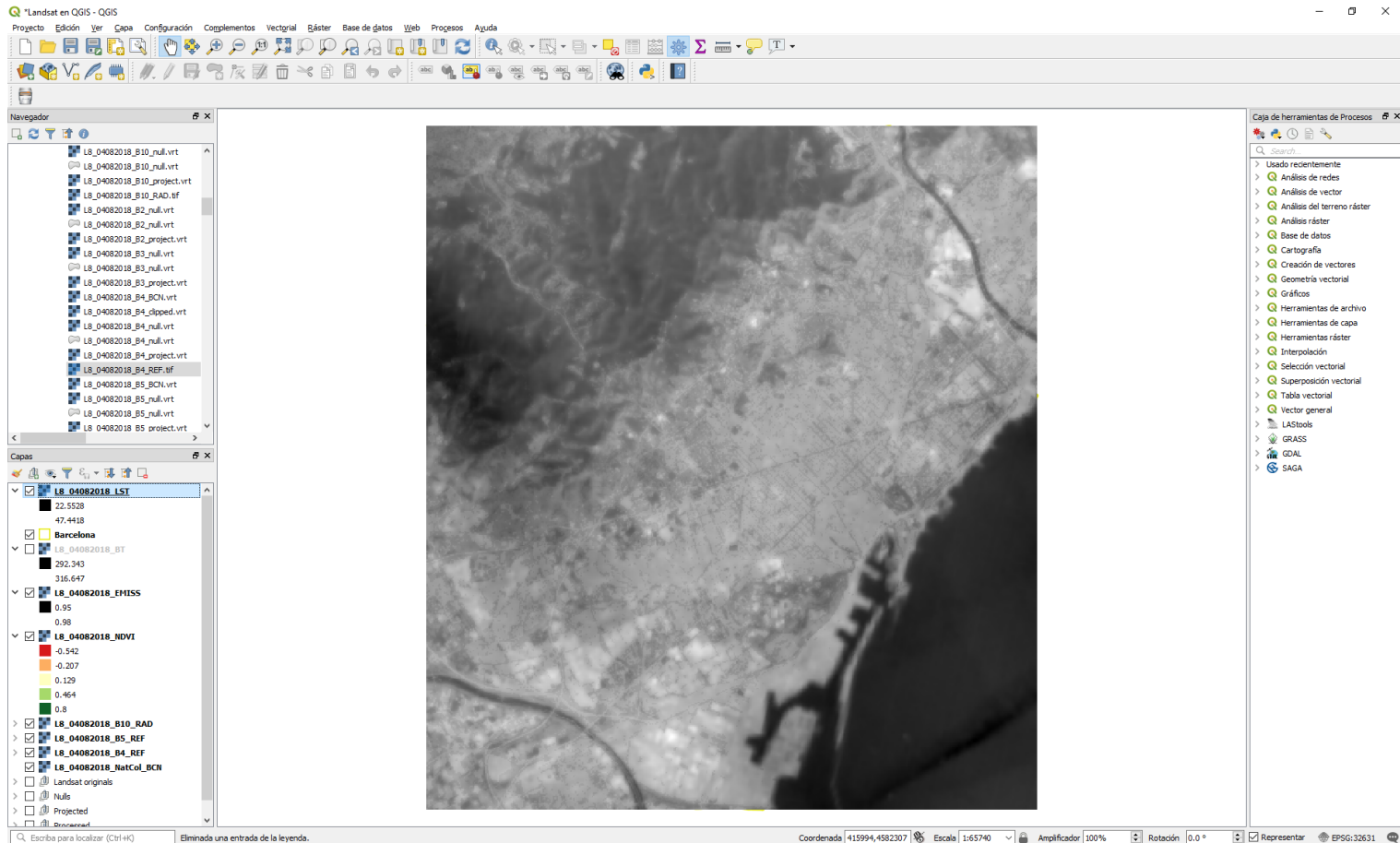
Expresión de la calculadora de campos

("L8_04082018_BT@1"/(1+((10.895*"L8_04082018_BT@1")/14380))*
 ln ("L8_04082018_EMITS@1")) - 273.15

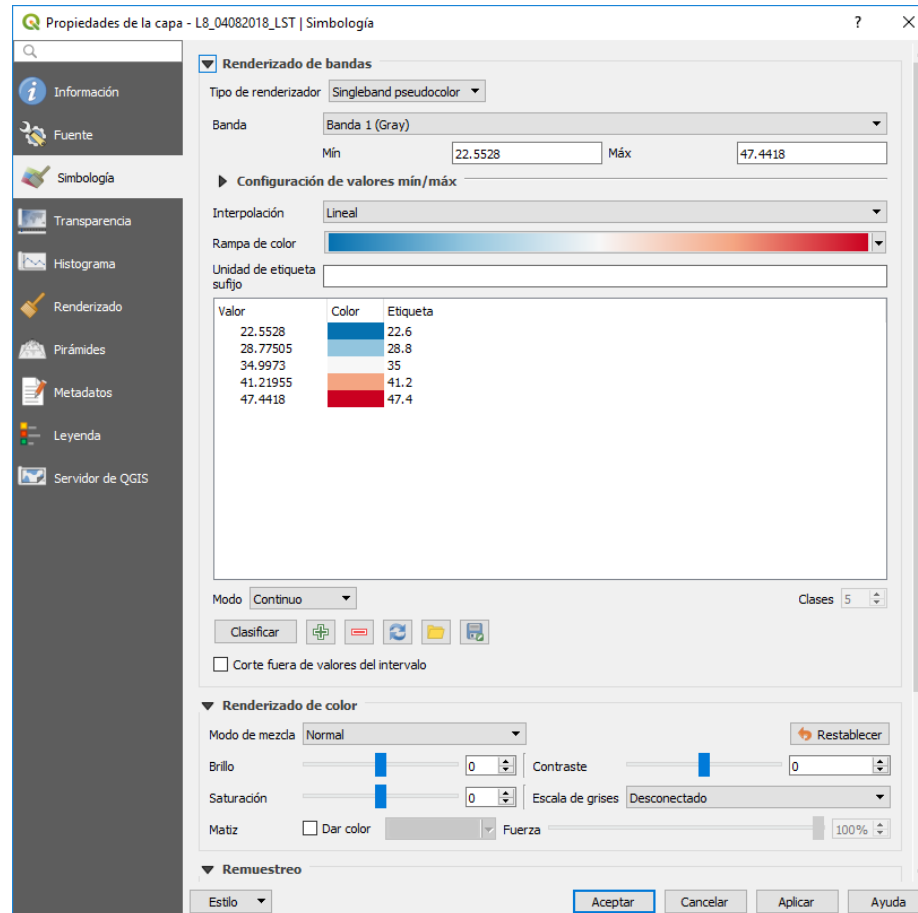
Expresión válida

Aceptar Cancelar Ayuda

Resultará la LST. Doble click para editar la visualización



Definir los parámetros que se ven en la imagen



LST

